Aus der Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik
(Direktor: Geh. Rat Prof. Dr. A. Bier)

Luxation des oberen Radiusendes

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

Albert Beracha

aus Sofia (Bulgarien)

Tag der Promotion: 16. 4. 1927

Emil Ebering, Berlin NW 7, Mittelstraße 29.

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. Arndt
Referent: Professor Dr. Klapp
Korreferent: Professor Dr. A. Bier

Einleitung.

Gegenüber den Luxationen beider Vorderarmknochen spielen die Luxationen des Radius allein eine untergeordnete Rolle, weil sie viel seltener sind. Sie betragen nach Krönlein 3,75 % aller Luxationen und nehmen in den Prahlschen Tabellen unter 21 Stellen die zehnte ein. Die Seltenheit der Radiusluxationen erklärt Bardenheuer mit der Festigkeit des Bandapparates sowohl im Radiohumeral-, als auch im Radiocarpalgelenk. Die Luxationen des oberen Radiusendes kommen häufiger vor als die des unteren.

Schon Hippokrates kannte die Luxation des Radiusköpfchens und hatte sie beschrieben. Im Mittelalter geriet sie ganz in Vergessenheit, um erst im 19. Jahrhundert sichergestellt zu werden, nachdem sie früher fast allgemein auf die Autorität von Petit hin geleugnet wurde. In den älteren und namentlich in der neueren Literatur ist eine ganze Reihe von Luxationen des Radiusköpfchens beschrieben worden.

Die Luxationen des Radiusköpfchens bevorzugen das jugendliche und namentlich das Kindesalter. Sogar bei Säuglingen und Neugeborenen (Malgaigne) ist sie beobachtet worden. Diese Häufigkeit der Luxation im jugendlichen Alter ist durch eine Reihe von anatomischen Besonderheiten bedingt. Bei jugendlichen Individuen ist nämlich das Radiusköpfchen im Verhältnis zum Schaft schmäler als bei Erwachsenen, die Fossa patellaris radii flacher, die Eminentia capitata relativ schmäler, die Cavitas sigmoidea minor kleiner, die Ränder derselben weniger scharf. Der Radiushals ist noch kaum oder nur wenig angedeutet. Die Gelenkkapsel sowie das Lig. annulare sind weit und schlaff, das Lig. laterale dehnbarer; überhaupt sind alle Bänder weniger fest und widerstandsfähig. Daher kann eine Verschiebung der Gelenkkörper gegeneinander stattfinden. In Betracht kommen auch noch die schwachen Muskeln. Trotz dieser günstigen anatomischen Verhältnisse ist die Luxation selbst bei Kindern relativ selten, aber ungleich viel häufiger als bei Erwachsenen. Begünstigend auf das Zustandekommen der

Luxation kann nach Petersen eine Ueberstreckung wirken, die nach Hoffa bei Kindern und jugendlichen Individuen vielfach möglich ist. v. Lesser glaubt, daß auch gewisse individuelle Verhältnisse des Humeroradialgelenkes oder des Radiusköpfchens selbst beim Zustandekommen der Luxation als Gelegenheitsursache eine Rolle spielen können.

Es gibt angeborene und erworbene Luxationen des Radiusköpfchens. Letztere können sich spontan oder im Anschluß an ein Trauma entwickeln. Sie können nach drei Richtungen erfolgen: nach vorn, nach hinten oder nach außen.

A. *Angeborene Luxation des Radiusköpfchens.*

Die kongenitale Luxation des Radiusköpfchens gilt heute nicht mehr als eine sehr seltene Deformität. Die Fälle von angeborener Luxatio capituli radii sind häufig genug in der älteren und namentlich in der neueren Literatur. Nach Blodgett stehen die angeborenen Verrenkungen des Radiusköpfchens an dritter Stelle aller angeborenen Verrenkungen. Sie sind häufiger als diejenigen der Ulna und des Radius zusammen. Von den angeborenen Luxationen des Radius sind diejenigen des oberen Endes am häufigsten. Sie können ein- und seltener doppelseitig sein und ebenfalls in drei Richtungen stattfinden, jedoch ist die hintere ein häufigeres Vorkommnis als die vordere.

Die kongenitale Luxation des Radiusköpfchens ist zuerst von Dupuytren erwähnt worden. Cruveilhier aber verwarf dies und stellte denselben Fall als eine veraltete Luxation des Radiusköpfchens hin. Roser hat einige Fälle von angeborener Luxation des Radiusköpfchens gesehen. Blodgett hat im Anschluß an zwei eigene Beobachtungen 51 Fälle aus der Literatur zusammengestellt; drei Viertel davon waren mit Verlängerung des Radiusendes verbunden. Ronnenberg hat 31 Fälle aufgefunden; 12mal war das Leiden doppelseitig ausgebildet und in vielen Fällen ließ sich Vererbung nachweisen. Blumenthal hat 43 Fälle zusammengestellt; dabei fehlte jede andere Deformität. Andreini[1] hat 116 Fälle von angeborener Luxation gesammelt; 68 davon waren doppelseitig, 48 einseitig. Die hintere Luxation war dabei 65mal vertreten, die vordere 35mal, die äußere nur 11mal. Einen seltenen Fall von doppelseitiger angeborener Subluxation des Radiusköpfchens nach vorn hat Princeteau gesehen. Chryssatis, Dolinger und Lohmüller beschrieben je einen Fall von kongenitaler Luxation beider Radii. Hoffa hat einen Fall von angeborener Luxation nach vorn beschrieben, wobei noch Caput obstipum bestand, der Radius gewunden und die Beweglichkeit sehr beeinträchtigt war. Kraus und Dreifuß beschrieben je einen Fall von kongenitaler Luxation nach vorn,

1. Zitiert bei Am. Kraus: Je Policklinico 1922. Firenze.

wobei wegen der geringen Funktionsstörungen die chirurgische Intervention als unnötig erachtet wurde. Jüngling hat sieben Fälle von angeborener Verlagerung des Radiusköpfchens nach vorn zusammengestellt und dabei auf ein typisches Phänomen dieses Leiden hingewiesen, das er als „schnappenden, schnellenden Ellbogen" bezeichnet: bei jeder Streckbewegung entsteht ein lautes, knackendes Geräusch im Gelenk. Nach Hilgenreiner,[2] der diese Erscheinung ebenfalls beobachtet hat, ist dieses Geräusch ein Zeichen der Reposition der bei jeder vollständigen Beugung entstandenen Luxation. Kraus führt dieses Geräusch auf das Reiben von Knochen und Knorpel aneinander zurück.

Einen Fall von angeborener Luxation nach außen beschrieb Adams, einen anderen sah Kölliker; dabei war der Radius erheblich verlängert, dünn und ohne Andeutung von Kopf und Hals.

Sandifort[2] beschrieb einen Fall von kongenitaler Luxation nach hinten mit gleichzeitiger Deformität im Humeroulnargelenk. Einen Fall von kongenitaler Luxation nach hinten teilte auch Servier[2] mit, wobei auch noch eine kongenitale vom Vater auf den Sohn vererbte Patellarluxation, sowie ein angeborener Klumpfuß bestand. Goerlich beobachtete eine kongenitale Luxation nach hinten oben und etwas nach außen mit Entwicklungshemmung des Oberarms und der Schulter.

Die angeborenen Deviationen im Humeroradialgelenk sind nach Vogt als sicher vorkommend zu betrachten, jedoch ist eine ganze Anzahl der als kongenitale Luxationen beschriebenen Deformitäten in ihrer Deutung meist nicht unanfechtbar. Andere Autoren gehen so weit, zu behaupten, daß es eine kongenitale Luxation des Radiusköpfchens überhaupt nicht gebe, sondern daß diese immer intra partum entstünde. Dabei erklären sich Dally,[3] Chelius[3] und d'Outrepont[3] für eine rein mechanische Ursache (enges Becken, Steißlage, Instrumente des Geburtshelfers), während Petit,[3] Verneuil[3] u. a. eine sich unmittelbar an die Geburt anschließende Parese oder Paralyse als kausales Moment der Verrenkung anzusehen geneigt sind. Letztere Ansichten haben sich jedoch nicht gerechtfertigt.

Die ätiologische Frage der angeborenen Luxationen des Radiusköpfchens ist von ihrer endgültigen Lösung noch weit ent-

---

2. Zitiert bei Hoffa.

fernt (Künne). Nach Hoffa, Kölliker u. a. entstehen die kongenitalen Radiusluxationen als Folge einer fehlerhaften embryonalen Anlage oder durch eine intrauterine Wachstumsstörung an den Vorderarmknochen, so z. B. Hemmung des Längenwachstums der Ulna. Daß eine fehlerhafte Kapselentwicklung tatsächlich für die Entstehung einer kongenitalen Luxation verantwortlich gemacht werden kann, beweisen die Studien von M. Meyer[3] an einem mit zahlreichen Schlottergelenken behafteten Foetus. Nach Chryssatis kommen als kausale Momente für die angeborene Radiusluxation auch noch Traumatismen während der Gravidität, intrateriner Druck und manchmal auch Erblichkeit in Betracht. Eine Reihe von Forschern leiten die kongenitale Luxation von einer Erkrankung resp. fehlerhaften Anlage des Zentralnervensystems her. Die kongenitale Radiusluxation kann lange Zeit latent bestehen, ohne Beschwerden zu verursachen. Erst gelegentlich eines Traumas können klinische Erscheinungen ausgelöst werden.

Das Leiden ist sehr häufig auch von anderen angeborenen Formstörungen begleitet, z. B. Verbildungen des unteren Humerusendes, Schiefhals, Luxation der Hand, Schulterluxation, Klumpfuß, sowie Defekte der Ulna, Nichtvorhandensein des Radioulnargelenkes, partiellem Riesenwuchs u. a. Während die einen dieser Begleitdeformitäten als mechanisch entstanden wenigstens denkbar sind, erfordern die anderen die Annahme einer im Embryonalleben weiter zurückreichenden Schädigung.

Die Symptome der angeborenen Luxation gleichen sehr denjenigen der traumatischen. Es bestehen Störungen in der Abwicklung der Ellbogenfunktion. Nicht nur Beugung und Streckung, sondern in vielen Fällen auch die Rotationsbewegungen sind behindert. Der Vorderarm bildet einen nach der radialen Seite hin offenen Winkel. Die Hand steht in Pronationsstellung. Als besondere Kennzeichen der angeborenen Radiusluxation gelten: die kugelige Mißgestaltung des Radiusköpfchens, vor allem das Fehlen einer Fovea, sodann das pathologische Längenwachstum des Radius. Eine bestehende Synostose oder Syndesmose zwischen Radius und Ulna wurde früher als sicheres Zeichen der kongenitalen Luxation hingestellt. Nach M. Meyer spricht dies mehr für eine Fraktur. Das Mißverhält-

3. Zitiert bei Künne.

nis im Längenwachstum der beiden Vorderarmknochen darf nach Bessel-Hagen ebenfalls nicht als strikter Beweis für die kongenitale Herkunft der Luxation angesehen werden, da es auch eine Folge der Entlastung des Radius von dem wachstumshemmenden Druck des Humerus sein kann. Von sonstigen Symptomen sind noch partielles Fehlen des Knorpelüberzuges des Radiusköpfchens sowie Fehlen der Kapsel in manchen Fällen beobachtet worden. (Preiser.)

Nach Riedinger können die Kinder durch Anpassung und Funktionsverbreiterung der Nachbargelenke sich an die abnorme Stellung gewöhnen, so daß jegliche Behandlung unnötig wird. Die chirurgische Intervention verwirft Blodgett in Fällen mit unbehinderter Flexion und Extension.

Repositionsversuche geben kein Resultat. Die Reposition, die bei Streckstellung des Armes leicht bewerkstelligt wird, erfolgt mit lautem Knall. Dann stellt sich aber bei der Beugung das Leiden wieder ein. Daher ist in Fällen mit stärkeren Funktionsstörungen die Resektion des Radiusköpfchens, eventuell mit Wegnahme angrenzender Teile des verlängerten Radius verbunden, der zweckmäßigste Eingriff. Dabei reseziert man so viel vom Knochen, daß Beugung, Streckung, Pronation und Supination in ausgiebiger Weise noch ausführbar sind. Der Ansatz der Bicepssehne am Radius ist ebenfalls zu schonen.

Mit dieser Methode haben Hoffa, Bessel-Hagen u. a. Besserungen der Bewegungsfähigkeit erzielt. Tillmann bezeichnet die operativen Erfolge als nicht sehr günstig.

Galeazzi[4] beseitigte in einem Falle die Hindernisse, welche sich der Reposition entgegenstellten, bildete eine neue Höhle am Cond. ext. und erzielte so eine definitive Heilung mit guter Bewegungsfähigkeit.

B. *Erworbene Luxationen des Radiusköpfchens.*

I. Spontanluxationen.

Sie kommen nach Roser nicht allzuselten zur Beobachtung. Malgaigne scheint aber an ihrem Vorkommen zu zweifeln.

Es gibt Fälle von Erschlaffung der Kapsel oder des Lig. annulare, wobei das Radiusköpfchen hin und her bewegt wer-

4. Zitiert bei Lohmüller.

den kann. Baisch hat einen Fall bei einem 14jährigen Knaben beobachtet, wobei Pronationsbewegungen ohne besonderes Trauma eine isolierte Luxation des Radiusköpfchens nach vorn entstand, die ebenso wie der gleichzeitig bestehende Cubitus valgus auf die angeborene Schlaffheit der Gelenkkapsel und des Ligam. annulare zurückgeführt werden konnte.

Bei entzündetem Ellbogengelenk kann die Kapsel vorn erschlafft, hinten verdichtet sein; unter solchen Umständen bekommt das Köpfchen Neigung zum Herausschlüpfen nach vorn.

Widal sah einen Fall von Luxation des Radiusköpfchens nach hinten, wo sich das Leiden im Anschluß an eine Gonorrhoe entwickelte. Als Ursache gibt Widal die Lockerung der Bänder durch die gonorrhoeische Entzündung des Ellbogengelenks an.

Interessant bezüglich der Aetiologie sind auch die zwei von Delanglade und Lacharme beobachteten Fälle. Der eine betraf ein 12jähriges Mädchen, bei dem sich im Anschluß an eine eitrige, nach außen perforierte Gelenkentzündung beider Ellbogen bei Erkrankung des Kindes an Variola im 4. Lebensjahre eine Luxation beider Radii einstellte. Der zweite Fall betraf ein 1½ Jahre altes Kind, bei dem nach Osteomyelitis des Radiusschaftes eine Luxation des Radiusköpfchens sich entwickelte, die nur auf das abnorme Längenwachstum der Radiusdiaphyse zurückzuführen war.

Der Spannungszustand der Muskeln spielt normalerweise eine große Rolle für den Zusammenhalt der Gelenke. Jede Gleichgewichtsstörung der ein Gelenk versorgenden Muskelgruppen kann bei genügend langer Einwirkung zu einer Verschiebung der Gelenkteile führen. (Fick.)

Wilmart hat einen Fall von Spontanluxation nach vorn beobachtet, welche durch Verkürzung des Biceps entstanden war.

Delpech war nach Hoffa der erste, der darauf hinwies, daß die abnorme Innervation der Muskeln die gegenseitige Lage der Knochen dauernd zu stören vermag. Das gleiche anatomische Ergebnis zeitigen jene krankhaften Zustände des Zentralnervensystems, welche mit einer kontiunierlichen abnormen Erhöhung des Muskeltonus einhergehen.

Bei den infolge von schlaffen Lähmungen entstandenen Luxationen ist nach allgemeiner Anschauung der Mechanismus so, daß die gesund gebliebenen Muskeln die Gelenkteile im Sinne der Luxation verziehen, weil der Gegenzug seitens der gelähmten Muskeln fehlt.

Bei hypertonischen Zuständen der Muskulatur haben wir dasselbe Ueberwiegen gewisser Muskelgruppen über die von der gesteigerten Innervation weniger oder gar nicht betroffenen Antagonisten.

Künne faßt diese beiden Luxationsarten unter dem Namen Lähmungsluxationen zusammen und läßt sie durch eine gemeinsame Ursache entstehen: Innervationsdifferenz antagonistischer Muskelgruppen.

Die Veröffentlichungen verschiedener Autoren haben genügend dargetan, daß alle Nervenerkrankungen, welche spastische und paralytische Lähmungen zur Folge haben, unter anderem auch zu Gelenkausrenkungen führen können. Künne empfiehlt die Unterscheidung der auf spastische Zustände zurückzuführenden Luxationen und Subluxationen von den bei paralytischen Lähmungen auftretenden, weil bei letzteren ein Defizit, bei ersteren ein Ueberschuß an Nerven und Muskelkraft die Deformität herbeiführt.

Die von Weber für die bei hypertonischen Zuständen der Muskulatur gefundenen Hüftgelenkluxationen vorgeschlagene Bezeichnung „spastische Luxationen", dehnt Künne auch auf die übrigen Gelenke aus und bezeichnet die beiden von ihm beschriebenen Fälle als spastische Luxationen des Radiusköpfchens infolge Littlescher Krankheit.

II. Traumatische Luxationen des Radiusköpfchens.

Sie kommen sowohl durch direkte (seltener) als auch durch indirekte Gewalteinwirkung auf das Gelenk zustande. Durch extreme Ueberdehnung des Gelenkes führt die Gewalt zu einer Zerreißung der Kapsel und des Bandapparates und weiterhin zu einer Abhebelung der Gelenkflächen. Die Kapselzerreißung gestattet dem Gelenkkopf den Durchtritt gegen die benachbarten Weichteile. Am schwächsten ist die Kapsel vorn und hinten, wo sie stellenweise sehr dünn ist und fast nur aus Synovialis besteht. Nach erfolgter Kapselzerreißung kann das Radiusköpfchen nach vorn, nach hinten oder nach außen luxieren. Die Richtung der Luxation hängt vorwiegend von der Richtung der einwirkenden Gewalt, sowie von der Stelle, wo der Kapselriß liegt, ab. Außerdem spielt dabei auch die Gliedschwere und die elastische Spannung der Weichteile eine Rolle. Am häufig-

sten weicht das Köpfchen nach vorn, seltener nach außen, am seltensten nach hinten (Holmes, Quervain, Garré, Choyce). Nach anderen Autoren ist die Luxation nach außen die seltenste. Die Luxation des Radiusköpfchens nach dem Lig. interosseum ist äußerst selten.

Nach Quervain liegt eine Radiusluxation dann vor, wenn die drei Kardinalpunkte (Olecranonspitze und die beiden Epicondylen) an richtiger Stelle gefühlt werden, das Radiusköpfchen sich aber als verlagert erweist.

Die Luxation kann entweder isoliert oder kombiniert mit anderen Verletzungen auftreten. Die häufigste Kombination ist die mit Fraktur des Ulnaschaftes. Dieser Umstand hat schon Malgaigne veranlaßt, seine sog. „goldene Regel" aufzustellen, wonach bei jeder Radiusköpfchenluxation nach einer Ulnafraktur untersucht werden muß.

In der Praxis wird die Luxation des Radiusköpfchens, namentlich bei gleichzeitig bestehender Ulnafraktur, welche die volle Aufmerksamkeit der Chirurgen in Anspruch nimmt, sowie bei bestehender starken Schwellung der Gelenkgegend häufig übersehen.

1. Luxation des Radiusköpfchens nach vorn.

Nach den meisten Chirurgen ist sie die häufigste Form. Die Luxation nach vorn ist seit A. Coopers Beschreibung, die auf eine Anzahl von Beobachtungen (drei einfache Fälle und vier kombinierte mit Ulnafraktur) gestützt war, genauer bekannt. Sie kommt als vollständige und unvollständige Verrenkung vor, jedoch ist es zweifelhaft, ob die als „unvollständige Verrenkung nach vorn" bezeichnete Verletzung immer eine solche ist. Die Luxation nach vorn kann auch kombiniert mit anderen Verletzungen, namentlich mit Ulnafraktur, auftreten. Boyer glaubte, daß die isolierte Luxation des Radiusköpfchens, d. h. ohne Ulnafraktur, nicht vorkomme, bis sie Hutchinson und Erichsen für gar nicht so selten erklärten.

Malgaigne hat 25 Fälle von Luxation nach vorn zusammengestellt. Streubel konnte 30 Fälle auffinden. Hamilton hat 10 Fälle beobachtet. Genau festgestellte Fälle haben Villaume,[5] Collier,[5] Michaux[5] beschrieben. Jousset[5] sah eine Luxation nach

5. Zitiert bei Bardenheuer.

vorn bei einer 60jährigen Frau. Einen Fall von vollständiger Luxation nach vorn teilte Krackowitzer[6] mit. Die Verletzung war bei der Wendung des Kindes während der Geburt entstanden. v. Pitha sah die Luxation nach vorn zweimal. Löbker beobachtete fünfmal die reine Luxation nach vorn. Alle Fälle betrafen jugendliche Individuen (5—17 Jahre). Bunge beschrieb eine 14 Monate alte Luxation nach vorn. Weitere Fälle stammen von v. Lesser, Sprengel, Schüßler, Lohmüller, Dreifuß u. a.

Die vordere Luxation kann direkt und indirekt entstehen. Direkt entsteht sie: 1. durch Fall auf die hintere Fläche des Ellbogens (Holmes, Lohmüller). Der Fall von Robert, der einen jungen Menschen betraf, der von einer Treppe fiel und dabei mit dem Ellbogen auf die vordere Kante einer Stufe aufstieß, ist ein zweifelloses Beispiel dieser Entstehungsart; 2. durch Stoß oder Schlag auf die Ellbogengegend von hinten her, wobei das Köpfchen direkt von hinten getroffen und nach Zerreißung des Lig. annulare nach vorn getrieben wird; eine leichte Beugestellung des Gelenkes ist hierbei deshalb ein begünstigendes Moment, weil in dieser Stellung das Seitenband erschlafft ist und das Gelenk ein wenig klafft (König). Diese von den meisten Autoren angegebene Entstehungsart verwirft Löbker, indem er meint, daß der Stoß nicht das Köpfchen allein trifft; 3. durch Fall auf die vorgestreckte Hand bei Pronationsstellung.

Indirekt entsteht die Luxation nach vorn: 1. durch starke Supinationsstellung (Boyer, Bardeleben); 2. durch Zug an der Hand (Danyau); 3. durch aktive Kontraktion des Biceps. Im Falle von Roß[7] entstand die Luxation nach vorn in einem epileptischen Anfall durch übermäßiges krankhaftes Anziehen des Biceps.

Die experimentelle Erzeugung der Luxation nach vorn gelingt nach Roser, Burger u. a. durch gewaltsame Pronation in flektierter Stellung. In Leichenversuchen konnte Roser die Luxation durch eine gewaltsame Dorsalflexion nach einer Trennung der Ulna oder des Cond. internus erzeugen. In den meisten Fällen beruht nach Rosen die Luxation auf der gleichzeitigen Fraktur der Ulna im oberen Drittel. Er konnte durch Leichenexperimente nachweisen, daß nach erfolgter Durchtrennung der

---

6. Zitert bei Hamilton.
7. Zitiert bei Burger.

Ulna im oberen Drittel die Luxation nach vorn auch durch forcierte Hyperextension sich erzeugen läßt. Die Verkürzung der gebrochenen Ulna begünstigt das Aufwärtssteigen des Radius. Streubel konnte in seinen Leichenversuchen die Luxation durch forcierte Pronation des gebeugten Vorderarmes erzeugen. Bei dieser übertriebenen Pronation soll an der Kreuzungsstelle des Radius auf der Ulna ein Hypomochlion entstehen, wodurch der Radius nach vorn gedrängt und über den Condylus externus herausgehebelt wird. Dabei zerreißt die vordere Kapselwand. Dasselbe hat auch Radestock mit Leichenexperimenten bewiesen. Diese Ansicht vertreten auch viele andere Chirurgen. Aber schon Denucé hat sich auf das entschiedendste dagegen ausgesprochen. Auf Grund zahlreicher Untersuchungen hat sich auch Schüller gegen diesen Irrtum gewendet. Hoffa verwirft Streubels Ansicht und behauptet, daß eine einfache Pronation bei Kindern eine Luxation nach vorn höchst selten erzeugt. Nach ihm entsteht die Luxation am häufigsten unter Zerreißung des Ringbandes und der Kapsel durch Pronation und Abduktion. An Leichen jugendlicher Individuen konnte auch Löbker die Luxation nach vorn auf diese Weise erzeugen. Das Lig. annulare war dabei nicht zerrissen, sondern das Köpfchen war aus der Schlinge nach unten herausgeschlüpft. Fast immer reponiert sich die so erzeugte Luxation beim Nachlassen der Pronationsbewegung von selbst. Durch einfache Pronation konnte Löbker die Luxation bei Erwachsenen nicht erzeugen. Nach vorheriger Durchsägung des Ulnaschaftes war die Luxation an der Leiche durch Hyperextension im Ellbogen leicht herzustellen. Löbker ist es nie gelungen, die Luxation nach vorn durch direkte Gewalt zu erzeugen, während Barros sie durch direkten Schlag einigemal hervorrufen konnte. Nach Stone kommt die Luxation nach vorn bei gebeugtem Arm auch ohne Abduktion aber bei stark pronierter Hand zustande. Grenier schließt aus seinen Leichenexperimenten, daß die Erzeugung der Luxation nach vorn durch direkte Gewalt einer dem Experimentator nicht möglichen Kraftanwendung bedarf. Eine kleine Anzahl von Chirurgen lassen die Luxation nach vorn durch forcierte Supination entstehen.

Die Symptome der Luxation nach vorn sind deutlich. Der Vorderarm steht unnatürlich nach außen geneigt, gewöhnlich proniert und ein wenig gebeugt. Sein äußerer Rand ist leicht

verkürzt, was ihn eben als abduziert erscheinen läßt. Das Radiusköpfchen verläßt die Cavitas sigmoidea minor ulnae und stellt sich auf die Volarseite der Eminentia capitata. Es kann auch ein bißchen nach außen verschoben sein oder ein wenig nach innen weichen und sich an den lateralen Rand der Proc. coronoideus ulnae anlehnen. Es bedingt, unter dem M. brachioradialis liegend, eine Vorwölbung, die in der Ellenbeuge besonders hervortritt und bei Drehbewegungen faßbar ist. Durch dieses Vorspringen verursacht das Köpfchen eine Bewegungsunfähigkeit über den rechten Winkel hinaus. An der seiner normalen Lage entsprechenden Stelle unterhalb des Condylus externus findet man eine Einsenkung, die namentlich von hinten gut sichtbar ist. Hier fühlt man auch die erschlafft hinüberziehende Sehne des Biceps. Der Epicond. lat. tritt sehr deutlich hervor, besonders von hinten gesehen. Der Querdurchmesser des Gelenkes ist verkleinert, während der Tiefdurchmesser im radialen Gelenkabschnitt bedeutend vergrößert erscheint. Meist besteht eine abnorme seitliche Beweglichkeit des Vorderarmes (Bardenheuer). Die Bewegungen im Ellbogengelenk sind stark beeinträchtigt. Streckung ist nicht vollständig möglich, in veralteten Fällen aber besteht sehr oft eine Ueberstreckungsfähigkeit. Beugung ist nur bis zum rechten Winkel ausführbar, weil dabei der Radius sich an den Humerus anstemmt. Die Supination ist aufgehoben, während die Pronation meist frei ist.

Pathologisch-anatomisch findet man den vorderen Kapselrand mehr oder weniger zerrissen; in seltenen Fällen, wo es eine ziemliche Weite besitzt, namentlich aber im Kindesalter, wo die Ligamente noch dehnbarer als beim Erwachsenen sind, kann es intakt bleiben. Daß das Lig. annulare unversehrt bleiben kann, zeigen Leichenexperimente und einzelne Präparate (Debruyn). Barros behauptet dagegen, daß es immer zerreißen muß. Die Seitenbänder können intakt bleiben, nach Hamilton aber zerreißen sie auch. In veralteten Fällen findet sich eine Verlängerung bzw. Verunstaltung des Radiusköpfchens infolge hypertrophischer oder atrophischer Vorgänge (Löbker, Wagner, Lohmüller). An Hand einer Reihe klinischer Beobachtungen und Tierexperimente verwirft Bonn die Behauptung, daß das luxierte Radiusköpfchen infolge der dauernden Luxation nicht belastet wird und deshalb an Größe zunimmt. Er stellt diese Zunahme als optische Täuschung hin.

Nach der Einrichtung der Luxation kann der Kapselriß vollkommen vernarben. Bleibt dagegen die Luxation nicht reponiert, so schrumpft die Kapsel mehr oder weniger. Um das dislozierte Gelenkende kann sich dann, sofern es andere Knochen berührt, ein neues Gelenk unter dem Einfluß der Bewegung bilden. Das durch die Reibung gereizte Periost produziert einen Knochenrand und an der Berührungsstelle selbst Knorpel, während das umgebende Gewebe sich zu einer Kapsel mit synovialisartiger Innenschicht verdichtet. So wirkt hier die Funktion in hohem Maße formbildend. Solche Fälle von Nearthrosenbildungen sind kein seltenes Ereignis. Sie waren schon den ältesten Aerzten bekannt (Hippokrates, Galen). In der Literatur sind solche Fälle von Hilton, Debruyn, Streubel, Lejars, Haenisch und Vonmiller und Preiß beobachtet worden. In ungünstigeren Fällen wird das luxierte Köpfchen auf der knöchernen Unterlage fibrös fixiert und, wenn es mit einer Knochenfläche nicht in Berührung steht, im Bindegewebe eingemauert und atrophisch.

Manchmal können die Symptome der Luxation nicht genügend ausgeprägt sein oder es kann eine Schwellung der Gelenkgegend vorhanden sein. In solchen Fällen wird die sonst aus den Symptomen leicht resultierende Diagnose erschwert.

Die Prognose ist insofern ungünstig, als die Reposition sehr oft wegen bestehender Hindernisse im Stich läßt. Ueber die Repositionshindernisse machen die Autoren verschiedene Angaben. Roser beschuldigt die Interposition der zerrissenen Kapsel zwischen Radiusköpfchen und Eminentia capitata, eine Ansicht, die durch Sprengels Fall ihre Bestätigung gefunden hat. Streubel meint, daß eine zu starke Spannung der Ränder des relativ zu engen Kapselrißes die Reposition verhindert. Bardenheuer sieht auch in einer sekundären Bicepskontraktion ein Repositionshindernis. Interposition von Teilen des zerrissenen Lig. annulare (Robert, Radestock, Garré), sowie von kleinen Knochen- oder Knorpelabsprengungen sind ebenfalls gesehen worden. Ferner kann das Köpfchen, wenn es bei der Entstehung der Luxation aus dem Lig. annulare herausgeschlüpft war, bei Repositionsversuchen dieses samt den anhängenden Kapselpartien vor sich herstülpen und so die Einrichtung unmöglich machen. Durch Hypertrophie des Köpfchens in veralteten Fällen kann die Reposition auch verhindert werden.

Manchmal gelingt zwar die Reposition, jedoch ist die Retention des Köpfchens an seiner normalen Stelle unmöglich. Das ist besonders in jenen veralteten Fällen der Fall, wo das Radiusköpfchen aufs äußerste atrophiert ist (Löbker), aber auch dann, wenn die Bänder sich abnorm erweitert haben. Zuweilen scheint auch die Verheilung des Kapselrißes keine normale zu sein, denn es tritt bei der geringsten Gelegenheit die Luxation wieder ein. Als Ursachen hierfür werden angegeben: 1. die unvollständige Verheilung des Kapselrisses (Malgaigne); 2. die Erschlaffung der Bänder (Streubel); 3. die Absprengung des einen oder des anderen Bandes der Gelenkfläche. Alle diese Momente faßt Bardenheuer unter dem einen Satz zusammen: „Mißverhältnis zwischen Gelenkarm und Gelenkinhalt".

In frischen Fällen gelingt die Reposition oft leicht. Denucé empfiehlt die Reposition durch Zug an der Hand bei proniertem Vorderarm. Nach Malgaigne gelingt die Einrenkung am leichtesten, wenn man den verrenkten Knochen denselben Weg, nur in umgekehrter Richtung, zurücklegen läßt. Roser läßt primär eine Dorsalflexion nebst Anziehen ausführen, dann Beugung und Druck auf das Radiusköpfchen. Die Supinationsstellung dabei kann die Reposition erleichtern. Burger meint, daß die Einrichtung nicht durch bloße Extension und Supination geschehen kann, sondern daß es auch ein Druck mit dem Daumen auf das Köpfchen nach hinten und unten ausgeübt werden muß. Hamilton, Garré u. a. empfehlen dabei die gebeugte, Streubel die gestreckte Stellung des Vorderarmes. Bardenheuer reponiert durch Abduktion und Supination am gebeugten Vorderarm, verbunden mit Impulsion auf das Radiusköpfchen nach hinten. Albert wendet die Extension und gleichzeitige Supination an.

Um Rezidiven vorzubeugen, empfiehlt A. Cooper eine Binde oder Pappschiene in Extensions- und Supinationsstellung anzulegen, und zwar auf einige Wochen, während Debruyn sich mit einem Streckverband auf einige Tage begnügt. In so kurzer Zeit aber kann der Kapselriß unmöglich geheilt sein. Streubel und v. Pitha schlagen vor, einen Verband in Streckstellung auf 8 Tage anzulegen, während Hamilton den eingerichteten Arm gebeugt in einer Mitella einige Wochen lang tragen läßt, bis die Ligamente hinreichend geheilt sind, um der Wirkung des Biceps widerstehen zu können. Solange die Heilung der Bänder eine unvollständige ist, kann sich durch die Wirkung des Biceps die

Luxation wieder einstellen (Holmes). Die meisten Chirurgen aber empfehlen die Anlegung eines Gipsverbandes in spitzwinkliger Stellung, weil ein solcher die Fixierung des Radiusköpfchens am besten bewirkt. Die Anwendung von Kompressen und Wattebäuschen über dem Köpfchen wird auch sehr empfohlen. Die Fixierung des Armes in starker Beugung scheint die Reluxation nicht so sicher zu verhüten, aber auch nicht so leicht Ankylose zu hinterlassen, wie der Verband in Streckstellung. Der Verband soll nach der Ansicht der einen Chirurgen frühzeitig entfernt werden, nach der der anderen recht lange liegen bleiben. Gegen die Rezidive empfiehlt Bardenheuer die permanente Extension, wodurch auch die Entstehung einer Ankylose verhindert wird. Sie besteht in longitudinaler Extension des supinierten Vorderarmes und in Querextension des Radiusköpfchens nach hinten.

Die Nachbehandlung muß nach Bunge einen sehr wesentlichen Teil der Behandlung bilden, muß sehr früh beginnen, energisch und möglichst lange durchgeführt werden. Sie besteht in aktiven und passiven Bewegungen, Massage des Gelenks, heißen Armbädern.

Stellt sich die Unmöglichkeit der Reposition heraus oder ist eine Retention des Radiusköpfchens nicht möglich, so schreitet man zur Arthrotomie. Die Chancen der Arthrotomie sind erheblich bessere, wenn man sich recht frühzeitig dazu entschließt (König). Nach Sprengel hat die blutige Reposition nur in unkomplizierten Fällen Aussicht auf ein tadelloses Resultat, während sie bei schweren arthritischen Veränderungen sowie bei gleichzeitiger Ulnafraktur versagt. Die nachfolgende Naht der Kapsel hält Sprengel nur dann für nötig, wenn der Kapselriß zu groß ist. Schüßler gibt der Arthrotomie als der physiologischeren Operation den Vorzug vor der Resektion. Er hat die Arthrotomie mit Erfolg ausgeführt. Lohmüller und Bunge erzielten mit ihr auch sehr gute Resultate, während in den Fällen von Löbker sie im Stich ließ. Bardenheuer empfiehlt die Arthrotomie mit temporärer Vernähung der entsprechenden Gelenkenden, die er in einem Fall erfolgreich ausführte. Gelingt die Reposition auf dem Wege der Arthrotomie, so ist nach Sprengel eine Fixation des Radiusköpfchens nicht nötig. Ansperger hat das nach blutiger Reposition immer wieder zur Reluxation neigende Radiusköpfchen dadurch festgehalten, daß er außerhalb

der Gelenkflächen einen Faszienstreifen um den Radius herum legte. Der Streifen wurde am äußeren Bandapparat durch Naht fixiert. Das funktionelle Resultat war vorzüglich.

Bei frischen irreponiblen Luxationen, namentlich im jugendlichen Alter ist die Arthrotomie stets zuerst zu versuchen. Wenn sie im Stich läßt, ist die Resektion vorzunehmen, welche bei veralteten Luxationen Erwachsener schon von vornherein indiziert ist. Für die primäre Resektion tritt am meisten Bruns ein. Bardenheuer empfiehlt die Resektion nur in veralteten, irreponiblen Fällen, wo die Beweglichkeit sehr gestört ist. Nach Barros ist die Resektion dann indiziert, wenn die Gelenkfläche obliteriert und das Radiusköpfchen verunstaltet ist, oder wenn nach Erweiterung des Kapselrißes solche Schrumpfungen des Bandapparates vorhanden sind, daß eine Reduktion unmöglich ist. Nach Löbker nimmt man die Resektion dann vor, wenn man sich von der Unmöglichkeit der Reposition nach Beseitigung des Hindernisses durch die Arthrotomie überzeugt hat. Die Resektion führe dann sicher zum Ziel und schaffe normale Funktionen. Wo aber die einfache Arthrotomie mit Beseitigung der Hindernisse und die nachfolgende Kapselnaht die Reposition und die dauernde Retention ermöglicht, komme die Resektion nicht in Frage. Die Resektion solle nie von einem vorderen Schnitte aus ausgeführt werden wegen der damit verbundenen Gefahr der Verletzung des N. radialis, der das Köpfchen und den Hals des Knochens stets von vorn umschlingt. Der Schnitt soll in der Linie des Hueterschen radialen Längsschnittes verlaufen. In den 6 Fällen von Radiusluxation, die Löbker beobachtete, erzielte er mit der Resektion sehr gute Resultate. Die Heilung erfolgte im Verlauf von 2—6 Wochen, und es resultierte immer eine völlige Beweglichkeit des Gelenks.

Die Luxatio capituli radii auterior kann auch kombiniert mit anderen Verletzungen auftreten, und zwar am häufigsten mit einer Fraktur im oberen Drittel der Ulna. Während Fraktur der Ulna im oberen Drittel für sich außerordentlich selten ist, ist deren Kombination mit Luxation des Radiusköpfchens ein relativ häufig wiederkehrendes Leiden. Ueber diese Kombination haben zuerst Monteggia, Adams, Niven berichtet. Später hat sie Malgaigne viermal beobachtet und vier Fälle davon gesammelt. Roser machte auf sie ausdrücklich aufmerksam. Hamilton beschrieb drei Fälle, Barden-

heuer sah weitere vier. Oberst beobachtete sie viermal bei Erwachsenen, Dörfler beobachtete zwei Fälle bei Kindern. Hänisch beschrieb einen Fall, wo die Funktion durch Bildung einer vorzüglichen Nearthrose nur in geringem Grade beeinträchtigt war. Solche Fälle beschrieben auch Lejars und Vonwiller und Preiß. Lohmüller beobachtete auch einmal das Leiden.

Ueber die Entstehung dieser Verletzungskombination sind die Autoren nicht einig. Jedenfalls geben alle eine direkte Gewalt als Ursache an. Schon Monteggia hatte den Entstehungsmechanismus wohl richtig erfaßt. Eine direkte auf der Außenseite des Vorderarmes einwirkende Gewalt bricht zuerst die Ulna, erschöpft sich aber nicht damit, sondern wirkt weiter fort und, indem sie das untere Ende des oberen Bruchstücks gegen den Radius hin treibt, stößt sie das Radiusköpfchen aus seiner Gelenkverbindung heraus. Die Gewalt ist schon zu schwach, um auch den Radius brechen zu können. Diese Ansicht vertreten die meisten Chirurgen. Nach Dörfler ist diese Art der Entstehung die häufigste. Er hält aber das Andrängen des Ulnafragmentes nicht für notwendig zur Entstehung der Luxation. König ist anderer Meinung. Nach ihm trifft eine direkte Gewalt, besonders Schlag, die Ulna von hinten. Die frakturierte Ulna wird nach vorn getrieben, und sie reißt den Radius mit sich. Dabei wird die vordere Kapselwand gesprengt und das Radiusköpfchen luxiert. Nach v. Dumreicher muß die Radiusluxation zuerst entstehen, worauf dann die Ulna einknicke; wenn die Ulna zuerst brechen würde, würde eine Radiusfraktur folgen. Diese Ansicht wird von keinem anderen Chirurgen geteilt. Auch Grenier verficht einen besonderen Standpunkt. Er behauptet nämlich, daß die Luxation des Radius nur ganz ausnahmsweise gleichzeitig mit der Fraktur der Ulna entsteht; sie trete beinahe immer erst konsekutiv, sobald die Verkürzung der Ulna durch die Behandlung nicht ausgeglichen wird.

Von manchen Autoren wird auch eine indirekte Entstehungsweise angegeben, so z. B. durch Fall auf die Hand bei extendiertem Arm. In einem Fall von Streubel entstand die Fraktur der Ulna und die Luxation des Radius durch indirekte Gewalt: Hyperextension und Dorsalflexion. Dörfler gibt auch die Möglichkeit einer indirekten Entstehungsweise zu, setzt aber die Ulnafrage voraus.

Zahlreiche Versuche an Leichen sind von Helferich und Dörfler angestellt worden. Sie haben ergeben, daß in den mei-

sten Fällen dieselbe Gewalt, welche den Bruch der Ulna erzeugt, auch die Radiusluxation hervorruft.

Die Symptome dieser Verletzungskombination sind sehr charakteristisch. Sie ergeben sich aus der Summe der Symptome der beiden einzelnen Verletzungen. An der ulnaren Seite zeigt die Haut eine Einziehung, die der Frakturstelle entspricht. Die Fraktur liegt gewöhnlich im oberen oder mittleren Drittel der Ulna. Die Bruchrichtung ist meist schräg, selten quer. An der Frakturstelle ist stets deutliche Krepitation sowie Druckschmerzhaftigkeit vorhanden. Die Dislokation der Fragmente ist verschieden, meist bleibt das untere parallel zum Radius liegen, während das obere gewöhnlich volarwärts weicht, so daß eine Verkürzung um mehrere Zentimeter entsteht. Zu diesen Symptomen kommen diejenigen der Luxation des Radius hinzu.

Die Diagnose ist keine sehr schwierige. In den meisten Fällen wird die Luxation wegen der bestehenden großen Schwellung übersehen. Die Schwellung überschreitet oft das Gelenk. Eine einfache Fraktur wird selten von einer so bedeutenden Schwellung begleitet. Malgaigne empfiehlt bei jeder Fraktur der Ulna die Untersuchung des Radiusköpfchens nicht zu unterlassen. Sonst ist die Diagnose durch die einfache Betrachtung der an der ulnaren Seite entstandenen Abknickung und des vorspringenden Radiusköpfchens in der Ellenbeuge leicht zu stellen. Die Prognose ist bei rechtzeitiger und richtiger Behandlung als günstig zu bezeichnen (v. Pitha, Hoffa, Dörfler). Geschieht letztere nicht, so können die Fragmente konsolidieren, das Radiusköpfchen sich eine Nearthrose bilden, und so wird die Funktion des Armes gewissermaßen wieder hergestellt. Die Fragmente können aber unvereinigt bleiben, dann ist der Arm unbrauchbar. Oder bei alten Leuten können sich arthritische Veränderungen im Gelenk einstellen, wenn die Luxation irreponiert bleibt.

Kirmisson ist der Ansicht, daß bei Luxation des Radiusköpfchen kombiniert mit Ulnafraktur, letztere Nebensache sei. Hauptsache sei die Reposition der Radiusluxation, eine Ansicht, die auch die meisten anderen Chirurgen hegen. Ist die Reposition der Radiusluxation einmal gelungen, so stellen sich die Fragmente der Ulna richtig ein. Die Reposition gelingt nach Hoffa sehr schwer. Bei frischer Verletzung reponiert er zuerst durch kräftige Extension am gestreckten

Vorderarm, dann Beugung desselben und gleichzeitige Impulsion des Köpfchens an seine richtige Stelle. Nun bringt er die Ulnafragmente in ihre richtige Lage und fixiert dann zur Retention des Ganzen den spitzwinklig gebeugten und halbsupinierten Vorderarm in einem Gipsverband, welcher 4—6 Wochen liegen bleibt. Dann beginnt er mit Gymnastik und Massage des Gelenks. Bei veralteten Fällen ist nach Hoffa zuerst die Reposition zu versuchen. Forcierte Repositionsversuche sind nach Ashhurst besser zu unterlassen wegen der damit verbundenen Gefahr der Läsion des N. radialis. Wenn die Reposition sich als unmöglich oder zwecklos erweist, dann ist die Resektion des Köpfchens und, wenn nötig, die Osteotomie der Ulna vorzunehmen. Bardenheuer verwendet die permanente Longitudinal- und Querexpension, und zwar mit gutem Erfolg. Der Biceps wird dabei in die Achse des Vorderarmes gezogen, die Verkürzung des Vorderarmes wird durch Dehnung überwunden, die Verschiebung der Fragmente aufgehoben. Garré empfiehlt zuerst durch Längszug am gebeugten Vorderarm die Fragmente der Ulna richtig zu stellen, dann unter zunehmender Supination und gleichbleibender Extension den Unterarm in stärkere Beugung zu bringen und durch direkten Druck auf das Köpfchen die Luxation zu reponieren. Nach Wullstein läßt sich hier wegen der gleichzeitigen Fraktur der Ulna die starke Beugung des Armes, die zur Reposition des luxierten Radiusköpfchens vorteilhaft ist, nicht anwenden. Um stark extendieren zu können, schlägt Wullstein vor, die Nagelextension am vorderen Radiusende anzuwenden.

Wird die Radiusluxation nicht erkannt und nicht reponiert, so stellt sich gewöhnlich trotzdem eine relativ gute Bewegungsfähigkeit wieder her. Mehrere derartige Fälle sind von Garré und Kuttner beobachtet worden, bei denen nur die ausgiebige Supination und die Beugung über einen rechten Winkel hinaus unmöglich waren. Die Kraft der Hand war kaum vermindert.

Die Kombination von Luxation nach vorn und Fraktur des Köpfchens ist nach Hoffa gar nicht selten. Bei schwerer Gewalteinwirkung können Teile des Radiusköpfchens abgesprengt werden. Solche Absprengungen an der äußeren Peripherie entstehen nach Hoffa durch Radialflexion des gestreckten Ellbogens. Dabei luxiert das Radiusköpfchen nach vorn und innen. Eine solche Fraktur liegt stets extra-

kapsulär, was ihre Heilung begünstigt. Die Fraktur kann auch durch Schlag auf dasselbe von hinten und außen entstehen (Hoffa). Löbker hat zwei Fälle von Luxation nach vorn und Fraktur des Köpfchens an der äußeren Peripherie gesehen. Bei der zur Luxation führenden Bewegung wird der äußere vorspringende Rand des Köpfchens vom Gelenkkörper des Humerus abgestemmt (sog. Meißelfraktur). Diese Verletzung gehört dem kindlichen Alter an. So geringfügig sie auch erscheinen mag, hat die Fraktur des Radiusköpfchens für die Funktionsfähigkeit des Gelenkes ihre schwere Bedeutung (Löbker). Die Heilung der Fraktur geschieht bei geringer Dislokation der Fragmente oft ohne größere Störung. Starke Callusbildung kann die Pronation und Supination hemmen.

Zuweilen, namentlich bei schwerer Gewalteinwirkung, kann die Luxation nach vorn von einem Bruch des Proc. coronoideus begleitet sein.

Die Kombination von Luxation nach vorn und Fraktur des Epicondylus lateralis humeri hat Löbker einmal beobachtet. Vor ihm sah sie Schüller zweimal. Diese Verletzung entsteht meist durch Fall auf die Außenseite des Ellbogens. Sie gehört zu dem kindlichen resp. jugendlichen Alter an. Erzeugt man zunächst den Schrägbruch am Humerus, so ist die Luxation des Köpfchens leicht herzustellen. An der Leiche gelingt sehr leicht die Herstellung der Luxation nach vorn (und auch nach hinten) durch vorherige Abmeißelung des Cond. externus, wobei die Kapsel reißt und die Festigkeit der Gelenkverbindung alteriert.

Nicht selten kann die Luxation nach vorn neben einem Bruch des Condylus internus vorkommen, wie Roser in einem Fall gefunden hat. Er machte auch darauf aufmerksam, daß die Luxation des Radius an der Leiche sehr leicht durch Dorsalflexion zustande kommen kann, wenn man den Cond. int. vorher abtrennt. Bei Fraktur des Cond. internus muß man nach Bardenheuer hauptsächlich durch fortgesetzten Zug und durch Druck auf das Radiusköpfchen wirken.

2. Subluxation des Radiusköpfchens nach vorn.

Bei kleinen Kindern kommt eine Modifikation der Luxation nach vorn vor, die Malgaigne als Subluxation bezeichnet. Nach Goyrand soll sie nur nach vorn, nach Martin nur nach hinten,

nach Duverney nach unten, nach anderen Autoren bald nach vorn, bald nach hinten erfolgen. Hoffa und Tallmann kennen nur eine unvollständige Luxation nach vorn. Spitzy bemerkt nur kurz ihr Vorkommen. Helferich und de Quervain betrachten sie als typische Verletzung. Kirmisson und andere französische Autoren kennen sie unter dem Namen „Pronation douloureuse". Erlacher nennt sie Subluxatio perannularis radii und betrachtet sie als eine krankhafte Affektion, deren Krankheitsbild nicht genügend bekannt ist. Ludloff kann sich die Subluxation nach hinten oder nach außen bei Erwachsenen „nicht ohne einigen Zwang" vorstellen, während er die Subluxation nach vorn bei Erwachsenen als eine zweifelhafte Verletzung bezeichnet, die aber bei Kindern häufig vorzukommen scheine. In der Literatur wird die Subluxation nach hinten oder nach außen so gut wie gar nicht erwähnt.

Dugés hat 1831 drei Beobachtungen veröffentlicht, welche von allen sonst bekannten darin abweichen, daß die Hand fast vollständig supiniert war, und die Pronation durch einen knöchernen Widerstand verhindert wurde. Es ist aber zweifelhaft ob hier eine Subluxation des Radiusköpfchens bestanden hat. Die wirkliche Subluxation nach vorn ist zuerst von Goyrand (1837), später von Gardner, Render, Perrin, Malgaigne und Streubel erörtert worden. Lindemann glaubt die Verletzung 24mal bei Kindern zwischen 9 Monaten und 2 Jahren beobachtet zu haben. Kirmisson hat mehrere Fälle gesehen. Großman hat 37 Fälle zusammengestellt. Unter 17 Fällen betraf die Verletzung 5 Knaben und 12 Mädchen. Chlumsky sah mehrmals das Leiden bei kleinen Kindern. Erlacher und Ludloff haben ebenfalls einige Fälle von Subluxation des Radiusköpfchens beobachtet.

Das Leiden kommt am häufigsten bei Kindern im Alter von wenigen Monaten bis 3—5 Jahren vor. Nach den Statistiken von Hoffmann und Koehl[8] kommt eine Subluxation auf 200 poliklinische Patienten. Sie kommt besonders bei Mädchen vor wegen der Weite und Nachgiebigkeit der Kapsel.

Bezüglich des Entstehungsmechanismus und des Wesens dieses Leidens waren die Autoren lange Zeit sehr uneinig. Nach Streubel und Volkmann ist die Subluxation als Interposition der

8. Zitiert bei Hoffa.

unverletzten hinteren Kapselwand zwischen Radiusköpfchen und Eminentia capitata zu deuten. Bei starker Pronation und Extension des flektierten Vorderarmes wird die vordere Kapsel und der vordere Abschnitt des Lig. annulare stark ausgedehnt, während der atmosphärische Druck die erschlaffte hintere Kapsel einstülpt. Beim Nachlassen der Pronation faßt das Köpfchen die Kapsel und hält sie fest. Erst eine starke Supination und Extension befreit die Kapsel aus ihrem Gefängnis. Nach Bardenheuer ist es viel wahrscheinlicher, daß bei der stärksten Pronation, zumal bei der forcierten Adduktion eine Zerrung der Bänder und der Kapsel im Radiohumeralgelenke eintritt. De Quervain und Ludloff teilen die Streubelsche Ansicht. Nach anderen Autoren ist die Subluxation nach vorn als ein Herausschlüpfen des Köpfchens aus dem Lig. annulare zu deuten. Kirmisson nimmt eine abnorme Erweiterung oder Dehnbarkeit des Ringbandes an, die dann ein teilweises Durchschlüpfen des Radiusköpfchens erlaubt und ein häufiges Wiederkehren dieses Zustandes („Dérangement interne") ermöglicht. So erklärt Kirmisson, warum in einzelnen Fällen ein relativ geringer Zug an der Hand genügt, die Subluxation herbeizuführen, während sie in so viel anderen Fällen nicht eintritt. Diese Ansicht vertreten auch Spitzy und Erlacher.

Zur Entstehung der Subluxation soll bald eine bloße Extension (Pinel), bald Extension und Pronation, bald nur Pronation ohne Zug (Bourguet) oder nur Supination (Rendu) nötig sein. Perrin hält einen starken Zug an der Hand für die gewöhnliche Veranlassung des Leidens. Streubel meint, daß die Subluxation durch starke Pronation und Beugung entsteht, wobei durch die Kreuzung des Radius und der Ulna eine Abhebelung des Radiusköpfchens nach vorn stattfinde. Letztere kann nach Bardenheuer, da selbst bei stärkster Pronation manchmal keine Kreuzung beider Knochen erfolgt, ausbleiben. Nach v. Pitha entsteht die Subluxation weniger durch den Zug an der Hand an und für sich, als durch die dabei leicht erzeugte Torsion der Extremität. Die meisten Autoren vertreten die Ansicht, daß die Subluxation durch Zug, Heben oder Schwingen an der pronierten Hand entsteht. Beim Heben des Kindes an der Hand, wenn dasselbe vor dem Ausrutschen oder Fallen bewahrt, oder über ein Hindernis hinweg gebracht werden soll, spielt nach König das Körpergewicht die Rolle des Extensionsgewichtes. Durch

den Zug wird das Radiusköpfchen in eine Ueberextension gebracht und subluxiert (Chlumsky). Das Ligam. annulare rutscht über das Radiusköpfchen und läßt dieses nicht mehr zurücktreten (Erlacher, Wullstein).

Die Subluxation kann auch durch Fall entstehen (Bardenheuer, Hoffa). Duverney sah zwei Fälle, wo die Luxation einmal durch Fall vom Pferde, das andere Mal durch Fall auf den ausgestreckten Arm entstanden war. Bourguet beobachtete dreimal die durch Fall auf die Hand oder den ausgestreckten Arm zustandegekommene Subluxation. Villaume einmal, Dugés einmal.

Nach Entfernung der über das Humeroradialgelenk ziehenden Muskeln und Sehnen bei Unversehrtlassen der Kapsel und Bänder konnte Erlacher an Kinderleichen durch Zug am Arm, Supination der Hand und Ueberextension des Vorderarmes die Subluxation erzeugen. Dabei schlüpft das Radiusköpfchen aus dem Lig. annulare, das über das Köpfchen nach oben rutscht und sehr stark gespannt ist, ohne daß die Kapsel verletzt wird. Der Vorderarm stellt sich in leichte Flexion und Pronation. Wird nun diese leichte Flexionsstellung verstärkt, und der Arm gleichzeitig supiniert, so rutscht der Annulus wieder über das Köpfchen herunter und die normalen anatomischen Verhältnisse sind wiederhergestellt. Schon nach wenigen Wiederholungen des Experiments genügt ein mäßiger Zug am Daumen, um das Herausschlüpfen des Radiusköpfchens aus dem Lig. annulare zu erzielen.

Die Symptome der Subluxation sind unsicher, der Palpationsbefund nicht charakteristisch. Es ist keine Schwellung und keine Rötung der Gelenkgegend vorhanden. Das ganze Glied wird unbeweglich gehalten und hängt schlaff herab. Der Vorderarm steht bald gebeugt gegen den Bauch angelegt. Die Hand wird in schmerzhafter Pronationsstellung gehalten. Zwischen Epicondylus lateralis und Radiusköpfchen ist eine scharfe Einschnürung zu tasten, die das Radiusköpfchen deutlicher hervortreten läßt. Nicht alle Autoren aber geben an, das vorspringende Radiusköpfchen gesehen oder gefühlt zu haben. v. Pitha meint, daß es gar nicht aufzufinden sei. Nach Erlacher verläßt das Radiusköpfchen nur zur Hälfte die Emin. capitata. Chlumsky verspürte nur einmal in der Gegend des Radiusköpfchens eine leichte Anschwellung, die unter kleinem Drucke nachgab, und unmittelbar darauf waren die Schmerzen weg. Malgaigne be-

schreibt ein knackendes Geräusch beim Versuche, das kranke Gelenk zu bewegen. Die Bewegungen sind schmerzhaft und behindert. Die Bewegungsunfähigkeit steht nach de Quervain in auffallendem Gegensatze zum negativen Palpationsbefund. Beugung, Streckung und Pronation sind im geringsten Masse möglich, Supination ist ganz aufgehoben. Das Kind zeigt große Angst vor aktiven Bewegungen. Passive Supination ist mit großen Schmerzen verbunden. Der Arm kehrt immer wieder in die Pronationsstellung zurück. Nach Bardeleben ist das ein charakteristisches Symptom der Subluxation.

Pathologisch-anatomisch sind keine Veränderungen zu finden. Die Subluxation erfordert weder eine Ruptur der Kapsel noch eine solche des Lig. annulare.

Wegen der Kleinheit der Teile und der Geringfügigkeit der Verletzung ist die Feststellung des Verhaltens schwierig, und so wird die Sache übersehen. Bei jedem zweifelhaften Fall dieser Art soll man das Repositionsmanöver vornehmen. Wenn darauf die Bewegungen frei geworden sind, so war gewiß diese Subluxation vorhanden (Chlumsky). Auch für de Quervain ergibt sich die Diagnose aus dem Erfolge der Behandlung. Nach Erlacher ist die Diagnose bei genauer Untersuchung sicher zu stellen. Das Röntgenbild ist zur Sicherung der Diagnose meist nicht verwertbar.

Die Prognose wird meist dadurch getrübt, daß das Leiden zum Habituellwerden neigt (Kirmisson, Chlumsky, Baisch). Da aber die Subluxation in späteren Jahren nicht vorkommt, andererseits mit der allgemeinen Kräftigung des Organismus auch das Lig. annulare gestärkt wird, so erscheint dieses Habituellwerden nicht so sehr bedenklich (Baisch).

Die Verschiebung ist so unbedeutend, daß der Radius in seine normale Lage von selbst zurückkehren kann. Diese spontane Reposition, auf deren Möglichkeit schon Goyrand hingewiesen hatte, ist von Gardner und Perrin bestimmt beobachtet worden. In vielen Fällen hat auch Chlumsky die Reposition schon während der Untersuchung erlebt. Bardeleben empfiehlt die Einrenkung lege artis vorzunehmen, und zwar durch kräftige Extension an der Hand des Kindes, welcher dann eine Supination folgt und in dieser eine plötzliche vollständige Beugung, verbunden mit Druck auf das Radiusköpfchen nach hinten. Man hört dann ein knackendes Geräusch, wobei das Köpfchen zurück

in das Lager seines Ringknorpels schlüpft. Andere Autoren reponieren durch leichte Beugung des Vorderarmes und gleichzeitige Supination. Direkter Druck auf das Köpfchen gegen die Ulna erleichtert nach Spitzy die Reposition. Hutchinson empfiehlt die Reposition durch rechtwinklige Flexion mit Pronation des Vorderarmes. Sobald die Einrenkung erfolgt, werden alle Bewegungen frei und schmerzlos. Rezidive sind von den älteren Autoren selten beobachtet worden. Monteggia erlebte vier Rezidive in wenigen Tagen, Dugés unmittelbar nach der Einrenkung. Goyrand sah niemals ein Rezidiv, hielt jeden Verband für überflüssig und ließ das Kind den Arm sogleich wieder frei gebrauchen. Dagegen betonen neuere Autoren die Neigung zu Rezidiven ohne erkennbares Trauma. Sie empfehlen deshalb die Anlegung eines Verbandes oder einer Schiene in winkliger Stellung auf kurze Zeit. v. Pitha empfiehlt, den Verband in Streckstellung anzulegen. Erlacher hält den Verband für nicht nötig.

3. Luxation des Radiusköpfchens nach hinten.

Diese Form der Radiusluxation war schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts durch eine Arbeit von Duverney bekannt. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts hat Martin eine Arbeit darüber geschrieben, wo er sieben Beobachtungen mitteilte, welche dem kindlichen Alter angehörten. Denuce hat 14 Fälle von dieser Verrenkungsform gesammelt, jedoch läßt Malgaigne, der einige davon verwirft und zwei andere hinzufügt, nur 12 gelten. A. Cooper nahm entgegengesetzt zu allen anderen Autoren an, daß die Luxation nach hinten häufiger sei, als die nach vorn, eine Ansicht, welche auch Richter u. a. teilten. Dieser Anschauung konnte Streubel, der nur 10 Fälle von Luxation nach hinten gegen 30 Fälle von Luxation nach vorn auffinden konnte, nicht beipflichten. Boyer hat nur zwei Fälle von Luxation nach hinten gesehen und nahm nur diese Form als eine typische Verletzung an. Auch Hueter erkennt nur ihr einen typischen Charakter zu. Mack sah eine frische Luxation nach hinten. Hamilton beobachtete zwei Fälle. Weitere Fälle stammen von May,[9] B. Cooper,[9] Lawrens,[9] Liston,[9] Case,[9] Gibson,[9] Parker,[9] Markoe.[9] Nach Markoe, der jedes Mal auch einen Bruch des inneren Condylus des Humerus fand und der eine Anzahl der

9. Zitiert bei Hamilton.

mitgeteilten Fälle untersucht hat, kommt die Luxation nach hinten als solche allein, d. h. ohne Komplikation, nicht vor. Auch Hamilton, gestützt auf seine Beobachtungen, teilt diese Ansicht, ist jedoch geneigt, die Möglichkeit der Luxation ohne gleichzeitige Fraktur des unteren Humerusendes oder der Ulna zuzugeben. Bardenheuer hat die Luxation nach hinten auch einmal beobachtet. Amberger hat einen Fall bei einem 5 Monate alten Kinde beschrieben, das als Sturzgeburt zur Welt gekommen und dabei wahrscheinlich auf die überpronierte linke Hand gefallen war. Roello berichtet über einen Fall bei einem 7jährigen Knaben, der von einer Mauer auf die eine Seite bei leicht abduziertem, rechtwinklig gebeugtem Arm fiel. Tourneux beobachtete einen Fall mit sehr deutlichen klinischen Erscheinungen.

Die Luxation nach hinten ist seltener als die beiden anderen Formen. Sie kommt besonders gern bei jugendlichen Individuen vor, am häufigsten bei Kindern über 6 Jahren (Bardeleben).

Die Luxation nach hinten kann durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung zustandekommen (Burger, Hamilton, Bardenheuer). Streubel und König bezweifeln die direkte Entstehungsart, während Bardeleben sie für selten hält. Am häufigsten entsteht die Luxation nach hinten durch Fall auf die vorgestreckte Hand bei supiniertem und extendiertem Vorderarm. Durch eine direkt auf den vorderen und oberen Teil des Radius einwirkende Gewalt kann die Luxation nach hinten in seltensten Fällen auch statthaben. Diese Entstehungsart ist deshalb selten, weil der Radius durch die Muskulatur sehr gut geschützt ist. Wenn aber bei dieser Art der Gewalteinwirkung — Stoß oder Schlag in der Richtung von vorn nach hinten — eine Fraktur der Ulna entsteht, so kann die Luxation viel eher erfolgen (Roser). Hamilton läßt die Luxation auch durch Fall auf den Ellbogen entstehen. Boyer und Hueter vertreten die Ansicht, daß die Luxation nach hinten durch forcierte Pronation entstehe, während die meisten Autoren sie durch übermäßige Supination und irgend eine andere sekundäre Bewegung entstehen lassen. Ueber diese sekundäre Bewegung gehen die Meinungen der verschiedenen Autoren auseinander. Nach Richter ist für die Entstehung der Luxation nach hinten stets eine starke Supination erforderlich. Für Roser scheint die Luxation nach hinten

bei gewaltsamer Supination, verbunden mit Dorsalflexion des Vorderarmes, entstehen zu können. Nach Bardenheuer, Bardeleben, König u. a. kommt die Luxation nach hinten durch Supination und Hyperextension zustande.

Streubel hat gezeigt, daß die Luxation nach hinten in ähnlicher Weise zu erzeugen ist, wie die Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten, nämlich durch Hyperextension bei supiniertem Arm, wobei man zugleich eine leichte Radialabduktion vornehmen muß. Schüller durchmeißelte die Ulna in ihrem oberen Drittel und konnte die Luxation nach hinten durch starke Supination und Hyperextension ohne Zerreißung des Lig. laterale und des Lig. annulare zustandebringen. Nach Löbker kann die Luxation durch forcierte Abduktion und forcierte Supination des gestreckten Armes erzeugt werden. Hierbei weicht das Köpfchen aus dem Ringbande heraus oder das Lig. externum wird zerrissen. Barros konnte die Luxation einigemal durch direkten Schlag erzeugen.

Die Symptome der Luxation nach hinten sind bei exakter Untersuchung nicht zu übersehen. Der Vorderarm steht in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination und in Mittelbeugung. Diese Stellung kann nur unter heftigen Schmerzen aufgegeben werden. Die Bewegungen des Gelenkes sind nur in geringem Grade möglich. Streckung ist nicht möglich, Beugung nur bis zu einem Winkel von 80° ausführbar und schmerzhaft, Pro- und Supination sind aufgehoben. Das Radiusköpfchen fehlt an normaler Stelle und ist an der Hinterseite des Gelenkes hinter dem Condylus externus neben dem Olecranon deutlich zu fühlen und zu sehen. Es folgt den Rotationsbewegungen des Vorderarms, soweit sie passiv ausführbar sind. Die durch das Köpfchen verschobenen Muskeln verdecken den Cond. ext., während der Cond. internus besonders an der vorderen Seite hervorragt. Vorn findet man unter dem Cond. lat. eine Vertiefung, über welche die Bicepssehne hinüberzieht. In der Plica cubiti fühlt man die Eminentia capitata prominieren. Die radiale Seite des Vorderarmes (vom Epicond. lat. bis zum Processus styloideus) ist um etwa 1½ cm verkürzt. Die Achse des Vorderarmes bildet mit derjenigen des Oberarmes deutlicher als im normalen Zustande einen nach außen offenen Winkel, so daß der Vorderarm abduziert erscheint. Der Durchmesser des Gelenkes von vorn nach hinten ist in der radialen Hälfte vergrößert.

Pathologisch-anatomisch sind ausgedehnte Kapselläsionen sowie Zerreißung des Ligam. collaterele radiale an seinem hinteren Abschnitt zu finden. Letzteres muß nach Hoffa immer zerreißen, während nach v. Pitha die Zerreißung des Lig. annulare notwendige Bedingung der Luxation ist. Bei veralteten Luxationen verschwindet allmählich der scharfe Rand der Gelenkdelle, und das Köpfchen kann sich eine kleine, glatte Grube am Cond. ext. graben. Die Sektion, die im Falle von B. Cooper vorgenommen wurde, ergab, daß das Lig. annulare zerrissen war, ebenso die Kapsel; das Radiusköpfchen stand hinter dem Condylus externus und ein wenig nach außen gezogen. Die Aponeurose des Vorderarmes hielt das Köpfchen, so daß es nicht weiter nach hinten rücken konnte.

Die Diagnose ist in manchen Fällen, namentlich wenn eine Anschwellung das Gelenk verunstaltet, erschwert, und dann nur durch Palpation möglich. Meistens aber macht die Prominenz des Radiusköpfchens an der hinteren Seite des Gelenks die Diagnose offensichtlich.

Die Prognose ist nach Burger günstig, da die Weichteile keine ausgebreitete Verletzung zu erleiden pflegen, Repositionshindernisse sich nicht einstellen und die einmal eingerenkte Luxation keine Neigung zu Rezidiven zeigt. Nach Bardenheuer rezidiviert die Luxation gern. Veraltet, beschränkt die Luxation einigermaßen die Beweglichkeit, der Arm ist jedoch nicht unbrauchbar (Bardeleben).

Die Einrichtung gelingt leicht durch Extension an der Hand in möglichst starker Supinationsstellung und gleichzeitigen direkten Druck auf das Radiusköpfchen in der Richtung nach vorn und unten. Die Reduktion erfolgt dann meist unter hörbarem Geräusch. Die Reposition kann nach Bardenheuer oft auch durch Druck und Supination allein bewerkstelligt werden. Wenn sie so nicht gelingt, so verbindet man damit auch noch die Hyperextension und die Ulnaradduktion des Vorderarmes. Tillmann reponiert durch Zug am hyperextendierten und stark pronierten Vorderarm, verbunden mit direkter Impulsion auf das Radiusköpfchen von oben und hinten her.

Zur Retention dient eine Schiene, meist aber reicht die gebeugte Haltung des Gelenks in einer Mitella hin, um Rezidive zu verhüten. Boyer und Danyau legten einen Verband in Streckstellung an; hierbei kann es aber zu Ankylosis kommen. Garré

verlangt Ruhigstellung des Gelenkes für 8—14 Tage und dann Bewegungsübungen. Bardenheuer empfiehlt zur Retention die permanente Extension in der Supinationsstellung, bestehend in longitudinaler Extension nach unten und Querextension von der hinteren Seite des oberen Radiusendes nach vorn.

Bei Unmöglichkeit der Reposition ist eine Eröffnung des Gelenkes (Arthrotomie) notwendig. In einem Falle von Luxation nach hinten, die bereits 5 Wochen bestand und bei der wegen der Interposition der Kapsel zwischen Radiusköpfchen und Ulna alle Repositionsversuche scheiterten, hat Sprengel die Arthrotomie vorgenommen, die Kapsel nach hinten zurückgeschoben und die Reposition leicht bewirkt. Der Kapselriß wurde dann durch Naht geschlossen. Das Resultat war befriedigend, Supination und Pronation waren absolut frei. Nach Sprengel verhütet die Kapselnaht eine neue Interposition, welche ein viel wichtigeres Moment für die Unmöglichkeit der Reposition resp. für die Reluxation ist, als der Kapselriß an sich. Sprengel warnt vor einem zu schnellen Entschließen zur Resektion des Radiusköpfchens bei veralteten, irreponiblen Luxationen. Er selbst würde zur Resektion nur dann schreiten, wenn bei der Arthrotomie sich zeigen würde, daß die Störungen irreparabler Natur sind, oder wenn die Arthrotomie ein ungünstiges funktionelles Resultat ergeben sollte. Bardenheuer empfiehlt die Resektion des Köpfchens nur in veralteten Fällen.

Die Luxation nach hinten kann auch kombiniert mit anderen Verletzungen auftreten. Malgaigne beobachtete zweimal die Kombination mit Fraktur des Radiusköpfchens und gleichzeitiger Fraktur des Processus coronoideus. Bardenheuer hat die Luxation nach hinten kombiniert mit Bruch des Radiusköpfchens zweimal beobachtet. Eine Kombination mit Fraktur des Condylus internus kann nach Roser auch vorkommen. In seinen Fällen fand Markoe immer auch einen Bruch des Cond. internus. Hamilton hatte zwei Fälle von Luxation nach hinten, kombiniert mit Fraktur der Ulna beobachtet. Teplitz beschrieb einen Fall von Luxation nach hinten, kombiniert mit Fraktur des unteren Ulnaendes bei einer Patientin, die mit der rechten Hand in eine Waschplättmaschine geraten war. Durch Resektion des Radiusköpfchens sowie des auf der Dorsalseite des Unterarmes befindlichen Processus styloideus ulnae wurde eine Funktionsbesserung erzielt.

4. Luxation des Radiusköpfchens nach außen.

Die isolierte Luxation nach außen kommt sehr selten vor, von den drei Formen ist sie die seltenste (Burger, Schröter). Ihr Vorkommen wurde früher überhaupt geleugnet.

Nach dem Mittelalter beschrieb sie zuerst Fabrizius ab Aquapendente wieder. In den älteren Handbüchern (Richter, Chelius, Stromeyer) finden sich über sie keine Angaben. Eine isolierte Luxation nach außen glaubt Roser kaum je annehmen zu dürfen. Hamilton widmet ihr nur ein kurzes Kapitel und führt einen Fall von Parker an. Desnucé hat vier Fälle dieser Verletzung, die nicht mit Fraktur der Ulna kombiniert waren, gesammelt. Die Fälle standen von Nélaton, Gerdy, Robert und Adams. Im letzten Fall war die laterale Luxation aus einer vorderen hervorgegangen. Dies hinderte jedoch Denucé nicht, die Luxation nach außen als eine besondere Verrenkungsart anzusprechen. Hamilton, der in Fällen, die man passend als Luxation nach vorn bezeichnen konnte, das Radiusköpfchen mehrmals stark nach außen geneigt sah, läßt die Luxation nach außen nicht als eine besondere Form primärer Verrenkung gelten, sondern faßt sie als eine konsekutive Form oder als Modifikation der Verrenkung nach vorn oder nach hinten auf. Er glaubt, daß das Radiusköpfchen nie direkt nach außen, sondern nach vorn oder nach hinten austritt, und dann laterialwärts gedrängt werde. Diese Ansicht teilt auch Roser. Tillmann glaubt ebenfalls, daß die Luxation nach außen wahrscheinlich sekundär aus derjenigen nach vorn oder nach hinten hervorgehe. Bardenheuer bekennt sich aus dieser Ansicht. Malgaigne unterscheidet drei Formen der Luxation nach außen: Verrenkung nach außen, Verrenkung nach außen und vorn und Verrenkung nach außen und hinten. Diese beiden sind nach Malgaigne als unwesentliche Unterarten der Luxation nach vorn bzw. nach hinten zu betrachten. Er selbst hat drei Fälle veröffentlicht, wo die Luxation nach außen und vorn statthatte. Cooper teilte zwei Fälle von Luxation nach außen und hinten mit, einen anderen beschrieb Bardeleben.

Es sind aber auch Fälle bekannt, wo der Kopf direkt nach außen geleitet war. v. Pitha sah einen Fall bei einem 9jährigen Mädchen, das, auf dem Boden schlafend, durch die dicke, schwere Hausmagd mit der Ferse auf den extendierten und supinierten Arm getreten wurde. Bei einem 40jährigen rhachi-

tischen Zwerg hat Bardenheuer eine doppelseitige Luxation nach außen beobachtet, die wahrscheinlich infolge Verkrümmung der Ulna und des Humerus eintrat. Bartels[10] sah einen Fall bei einem 40jährigen Mann, bei dem die Luxation im 10. Lebensjahre durch ein allmählich einwirkendes Trauma sich einstellte. Schröter beobachtete eine isolierte Luxation nach außen bei einem 14jährigen Knaben, der als 3jähriges Kind von einem Hausfreund an den Händen in die Höhe gehoben und energisch hin und her geschwenkt wurde. Boularan[10] berichtet über einen Fall bei einem 11½ Jahre alten rhachitischen Mädchen, das von einem hölzernen Pferde auf die Handfläche gefallen war.

In den meisten beobachteten Fällen waren es Kinder und jugendliche Personen, die die Luxation nach außen aufzuweisen hatten.

Der Entstehungsmechanismus dieser Luxationsform ist dunkel. Malgaigne versteht schwer, wie eine äußere Gewalt den Radius nach außen treiben könnte, ohne einen Bruch zu veranlassen. Streubel nimmt an, daß die Luxation nach außen durch Dorsalflexion bei gleichzeitiger Adduktionsstellung des Vorderarmes zustande komme. Diese Art der Entstehung hält auch Bardenheuer für die wahrscheinlichste. Nach ihm aber entsteht die Luxation nach außen auch durch forcierte Abduktion bei Fall auf die Hand des gestreckten Vorderarmes. Schüllers Experimente haben ergeben, daß durch forcierte Pronation und Supination bei Erwachsenen eine Radiusluxation im allgemeinen nicht hervorzubringen ist. Die von Filugeli und Streubel vertretene Meinung, daß eine Radiusluxation durch Hebelwirkung bei forcierter Pronation zustande komme, ist durch die Leichenexperimente von Schüller widerlegt worden. Schüller konnte durch forcierte Supination unter gleichzeitiger Abduktion des extendierten Armes zuweilen das Radiusköpfchen nach außen luxieren. Nach Barros gelingt die Luxation leicht, wenn außer dem Lig. laterale und dem Lig. annulare noch das Lig. interosseum und das „Lig. carré radio-cubital" durchschnitten werden. Es ist auch eine gewisse Elastizität notwendig, was eben die Luxation beim Erwachsenen unmöglich macht. Durch forcierte Supination konnte auch Radestock eine Luxation nach außen erzeugen, die aber in eine Luxation nach vorn überging,

10. Zitiert bei Schröter.

sobald nach geschehenem Kapselriß die Hand proniert wurde. In den Fällen von Wagner entstand die Luxation durch Stoß auf die Ellbogengegend von hinten. Nach Boularan[11] soll als aetiologisches Moment fast immer ein Fall auf den Ellbogen in Betracht kommen.

Bei der Luxation nach außen ist die Radialverkürzung des Vorderarmes leicht zu erkennen. Die Radialseite bildet mit dem Humerus einen nach außen offenen Winkel (Valgusstellung). Der Vorderarm steht steif, mäßig gebeugt, und in einer Stellung zwischen Pro- und Supination. Die prominente Stellung des Radiusköpfchens am Außenrande des Cond. ext. kann leicht bei einfacher Besichtigung und Palpation erkannt werden. Unterhalb der Emin. capit. ist eine grubige Einsenkung zu sehen. Radioulnarer Durchmesser des Gelenkes ist bedeutend vergrößert, Tiefendurchmesser an der radialen Seite ist etwas verkleinert. Die Bewegungen sind sowohl aktiv als auch passiv mehr oder weniger behindert, in alten Fällen weniger. Besonders beeinträchtigt ist die Supination, während die Pronation oft wenig beschränkt ist. Beugung und Streckung sind nur in beschränktem Maße auszuführen, völlige Streckung ist nicht möglich.

Pathologisch-anatomisch findet man das Lig. collaterale lat. schlitzförmig gespalten. Lig. annulare ist auch verletzt.

Bei gehöriger Aufmerksamkeit ist die Diagnose der Luxation nach außen nicht zu verfehlen, doch kann eine gleichzeitig bestehende Ulnafraktur die Aufmerksamkeit ablenken. In anderen Fällen kann eine Blutung den Vorsprung des Radius verdecken. Auch eine Anschwellung der Gelenkgegend kann zuweilen die Diagnose erschweren.

Die Prognose ist im allgemeinen keine günstige. Einige Autoren sprechen von dieser Luxation als von einer leicht reponierbaren, andere dagegen bezeichnen die Reposition als schwierig. Was die Retention anbetrifft, stimmen alle Autoren darin überein, daß sie sehr schwierig ist. In sämtlichen Fällen, wo die Reposition gelungen war, trat sogleich wieder die Reluxation ein (Schröter). In manchen Fällen von irreponierter Luxation kann sich allmählich eine freiere Beweglichkeit einstellen.

---

11. Zitiert bei Schröter.

Die Reposition gelingt nur in frischen Fällen und ist schwierig. Noch schwieriger ist die Retention. Die einfachste Methode der Reposition besteht in der Ausübung eines direkten Druckes auf das Radiusköpfchen nach unten innen, worauf man eine kräftige Extension folgen läßt (v. Pitha, Albert). Nach Streubel soll die Reposition durch Hyperextension, Supination und direkte Impulsion gelingen. Bardenheuer empfiehlt die Supination noch mit ulnarer Adduktion zu verbinden, weil hierdurch die Gelenköffnung am besten klaffend gemacht wird. Die Nachbehandlung besteht in Anlegung eines Gipsverbandes in rechtwinkliger Beugung und halber Supinationsstellung des Vorderarmes. Nach 2—3 Wochen wird der Verband entfernt und nun mit vorsichtigen passiven Bewegungen und Massagen begonnen. Bardenheuer schlägt zur Nachbehandlung die longitudinale Extension des supinierten Vorderarmes nach unten und außen und die Querextension des Radiusköpfchens nach innen, des unteren Humerusendes nach außen, des oberen nach innen vor.

Bei Unmöglichkeit der Reposition resp. Retention wird man wohl immer durch Uebungen und Massage die Beweglichkeit des Gelenkes herzustellen suchen. In einigen Fällen, wo die Reposition nicht vorgenommen wurde oder nicht gelang, sind die Bewegungen im Ellbogengelenk mit der Zeit ziemlich frei geworden, nur Beugung und Streckung waren noch beschränkt.

Beim Mißlingen dieser Methode und in veralteten Fällen wird man die Arthrotomie evtl. mit temporärer Vernähung der Gelenkenden ausführen. Bardenheuer hat fünfmal diese Methode, und zwar mit sehr gutem Resultat, angewendet.

Mit den Uebungen und der Massage darf allerdings nicht viel Zeit verloren werden, da sonst die blutige Reposition durch bereits eingetretene Veränderungen im Gelenk erschwert oder vereitelt werden könne.

In extremen Fällen, wo infolge der Veränderungen im Gelenk die Arthrotomie zu keinem positiven Resultat führt, entschließt man sich zur Resektion des Köpfchens.

In Begleitung von Fraktur der Ulna im oberen oder mittleren Drittel ist die Luxation nach außen nicht so selten. Albert betrachtet diese Verletzungskombination als einen eigenen Verletzungstypus. Man muß an sie immer denken, damit

die eine oder die andere Verletzung nicht übersehen wird. Monteggia sah zwei Fälle, wo die Luxation nach außen das Produkt einer direkten Gewalt war, die das obere Ende der Ulna gebrochen hatte. Streubel hat einen 7 Monate alten Fall bei einem 22jährigen Mädchen gesehen. Gerdy sah einen Fall bei einem 8jährigen Kinde. Bardenheuer beobachtete dreimal diese Verletzungskombination, Albert zweimal, v. Pitha einmal doppelseitig bei einem 30jährigen Zwerg und zweimal bei Kindern. In einem Fall hat er die Ulnafraktur sofort entdeckt, auf die Radiusluxation wurde er erst dadurch geleitet, daß das Gelenk fast vollständig starr und unbeweglich war. Albert hat in einem Fall die Radiusluxation zwar diagnostiziert, aber den Ulnabruch übersehen.

Die Fraktur der Ulna ist die Vorbedingung für das Zustandekommen der Luxation. Die Entstehung ist meist so, daß eine direkte Gewalt, welche den Vorderarm von innen trifft, die Ulna bricht und beim Fortwirken auch die Radiusluxation verursacht, indem sie das obere Bruchstück gegen den Radius hin treibt und diesen aus seiner Verbindung nach außen herausstößt. In zweiter Linie kommt eine Kombination von direkt und indirekt wirkender Gewalt (Schröter) in Betracht, so z. B. Anstoß auf einen festen Körper mit der medialen Seite des Vorderarmes und Fall auf die vorgestreckte Hand. Diese Gewalteinwirkung hat nach Dörfler als Folge zuerst die Fraktur im oberen Drittel der Ulna, da beim Fallen auf den Vorderarm derselbe gewöhnlich eine pronierte Stellung einnimmt; nach erfolgter Fraktur der Ulna durch die direkte Gewalteinwirkung kommt dann durch die indirekte Gewalt die Radiusluxation zustande.

Die Luxation ist bei schon bestehender Fraktur sehr leicht zu erzeugen. Schüller durchsägte die Ulna im oberen Drittel und konnte dann sehr leicht die Luxation nach außen erzeugen. Bei bereits bestehender Radiusluxation konnte die Ulnafraktur durch eine auf die vorgestreckte Hand einwirkende Gewalt nicht erzeugt werden (Dörfler).

Die Symptome sind klar. Der Vorderarm steht in Beugung und Semipronation und ist im ganzen verkürzt. Dabei fehlt oft die radiale Abduktion, wenn die Ulnafragmente stark übereinander geschoben sind. Frakturschmerz und Krepitation, namentlich bei Rotationsbewegungen, sind vorhanden. Der Umfang des Gelenkes im Querdurchmesser ist vergrößert. An der late-

ralen Seite des Gelenkes bildet das Radiusköpfchen eine Geschwulst, die sich bei Pro- und Supination dreht. Die Bewegungen sind behindert. Beugung ist sehr beschränkt, Supination weniger, Streckung und Pronation am wenigsten. An der hinteren Seite des Gelenkes findet man das Olecranon, den Cond. ext. und das Radiusköpfchen in einer gleichen Horizontale liegen. Verbindet man die Enden dieser Linie mit der Bruchstelle, so entsteht ein Dreieck, das nach Dörfler charakteristisch für die Verletzung ist.

Die Prognose der lateralen Luxation bei gleichzeitiger Ulnafraktur ist noch ungünstiger (Richet, Bardenheuer, Schröter), weil die Retention dadurch bedeutend unsicherer ist, daß der Radius an der frakturierten Ulna einen sicheren Halt eingebüßt hat. Andere Autoren (Dörfler, Hoffa, v. Pitha) meinen, daß, soweit die Behandlung rechtzeitig und richtig einsetzt, die Prognose als eine ganz günstige bezeichnet werden dürfe.

Die Reposition geschieht so, daß der Vorderarm kräftig extendiert und zugleich einen Druck auf das Radiusköpfchen ausgeübt wird. Dann stellen sich auch die Fragmente richtig, oder, wenn dies nicht der Fall ist, werden sie durch Zug koaptiert. Nun legt man einen Verband in spitzwinkliger Beugung und halber Pronation an, der 4—6 Wochen liegen bleibt.

Bei Unmöglichkeit der Reposition nimmt man die Arthrotomie vor, evlt. mit temporärer Vernähung der entsprechenden Gelenkenden und der Fragmente. Als Nachbehandlung schlägt Bardenheuer die permanente Extension vor.

In Begleitung von Fraktur des Köpfchens kommt die laterale Luxation ebenfalls häufig vor. Löbker beobachtete einmal diese Kombination, und zwar veraltet. Wagner sah drei Fälle von veralteter Luxation nach außen, kombiniert mit keilförmigem Defekt am Innenrande des Radiusköpfchens.

Die Verletzung gehört dem kindlichen resp. jugendlichen Alter an.

Alle bisher beobachteten Fälle waren durch indirekte Gewalt verursacht. Diese kann von oben oder unten her einwirken. Im ersteren Falle wird bei fixiertem Vorderarm der Humerus gegen das Radiusköpfchen getrieben, im letzteren Fall ist es der Radius, welcher bei fixiertem Humerus gegen die Emin. capit. getrieben wird. In beiden Fällen wirkt die Emin. capit. als Keil (sog. Meißelwirkung) und verursacht die Fraktur. Am

leichtesten kann eine Fraktur am Rande des Radiusköpfchens durch einen Fall auf die Hand bei proniertem und extendiertem Vorderarm zustande kommen. Eine im Ellbogengelenk zugleich stattfindende Abduktionsstellung begünstigt die Entstehung der Luxation. Bei flektiertem Vorderarm kommt die Verletzung schwerer zustande, da hier die Berührungsfläche der Gelenkkörper eine weit vollständigere ist. In den Fällen von Wagner war die Luxation zweimal durch Stoß gegen den Ellbogen von hinten her entstanden.

Die Prognose ist nicht günstig, da das eines Teiles seiner Zirkumferenz beraubte Radiusköpfchen nicht geeignet ist, seine normale Lage nach der Einrenkung zu behaupten. Die Funktion des Armes leidet sehr. Schröter bezeichnet diesen Verletzungstypus als den prognostisch ungünstigsten.

Bei dieser Kombination wird man öfters das Radiusköpfchen opfern müssen, um eine freiere Beweglichkeit des Gelenkes zu erreichen. Die pathologischen Veränderungen am Capitulum radii selbst im Verein mit denen des Gelenkes werden wohl eine Arthrotomie nur in seltenen Fällen gestatten. Allerdings sind ja gerade bei diesen Fällen die Resultate der Resektion nicht besonders günstig (Wagner).

5. Luxation des Radiusköpfchens und Lähmung des N. radialis.

Da der N. radialis über das Radiusköpfchen hinweg verläuft, ist er durch den Druck des verschobenen Köpfchens leicht einer Schädigung ausgesetzt. Dies ist besonders bei der vorderen Luxation der Fall.

Auf die Komplikation mit Radialislähmung hat zuerst Grenier (1878) hingewiesen in einem nicht reponiertem Fall von Luxatio capituli radii, kombiniert mit Ulnafraktur.

Den 2. Fall beobachtete Dörfler (1886) bei einem Fall von Luxation nach außen, kombiniert mit Bruch der Ulna.

Der 3. Fall ist der von Winnet (1894): bei einer Luxation nach vorn und leicht nach außen mit Ulnafraktur.

Annequin (1898) hat den 4. Fall beschrieben: Luxation nach vorn und ein wenig nach außen, 1 Monat alt, kombiniert mit Ulnafraktur. Resektion des Radiusköpfchens brachte hier die völlige Wiederherstellung der Funktion des Nerven.

Die 5. Mitteilung machte Albertin: Luxation nach vorn und Ulnafraktur im mittleren Drittel. Nach der Resektion allmähliche Heilung.

Die 6. Mitteilung stammt von Schäffer: Luxation nach vorn mit Ulnafraktur. 15 Wochen nach der Verletzung Operation, bestehend in Freilegung des Nerven. Völlige Heilung in 7 Monaten.

Wilms machte die 7. Beobachtung (1903) in einem Fall von Luxation nach vorn und etwas nach außen, kombiniert mit Fraktur der Ulna im oberen Drittel.

Den 8. Fall beobachtete Le Dentu bei einem Patienten, bei dem beide Vorderarmknochen gebrochen waren und eine Luxation nach vorn bestand.

De Witt-Stetten (1908) teilte den 9. Fall mit bei einer Luxation des Radiusköpfchens, kombiniert mit Fraktur der Ulna. Frei- und Beiseitelegen des Nerven, Resektion des Radiusköpfchens, Bringen des Nerven in seine normale Lage, allmähliche Heilung.

Den einzigen Fall von Lähmung des N. radialis bei Luxation nach vorn, ohne gleichzeitig bestehende Ulnafraktur teilte Carrey mit (1894). Durch die Resektion des Radiusköpfchens ließ sich nach 15 Monaten ein gutes funktionelles Resultat des Gelenkes erzielen. Bezüglich der Nervenfunktion ist jedoch nichts erwähnt.

Die Läsion des N. radialis bei isolierter Luxation des Radiusköpfchens ohne gleichzeitige Fraktur der Ulna ist demnach seltener. Wenn die Ulna gebrochen ist, ist eine stärkere Dislokation des Radius möglich, was auch die Häufigkeit der Verletzung des N. radialis steigert.

Daß der N. radialis in sehr enger Beziehung zur Luxation des Radius steht, haben auch eine Reihe von anatomischen Betrachtungen gezeigt. Schüller hat zuerst hervorgehoben und durch Leichenexperimente bewiesen, daß der N. radialis gerade an seiner Teilungsstelle verletzt werden kann. Bei Operationen am Radiusköpfchen empfiehlt Löbker, um Lädierungen des Nerven vorzubeugen, den Schnitt laterial anzulegen.

Die Verletzungskombination Luxation des Radiusköpfchens und Lähmung des N. radialis ist, trotz der beobachteten Fälle und der anatomischen Betrachtung, durch die Autoren sehr ignoriert worden. Die alten Chirurgen erwähnen etwas über

dieses Leiden. Wilms erwähnt die Verletzung im Zusammenhang mit seinem Fall. Tillmann notiert bloß die Möglichkeit einer Radialisverletzung bei der komplizierten Luxation des Ellbogens. Bardenheuer schreibt, daß bei Luxationen nach vorn und seltener bei Luxationen nach außen der N. radialis, namentlich sein tiefer Ast, verletzt werden kann. Helferich spricht von der Lähmung des N. radialis als von einer möglichen Komplikation der Luxation nach vorn. Kein Autor aber legt Nachdruck auf die Verletzung und erkennt ihr einen typischen Charakter zu.

Bei fast jeder Dislokation des Radiusköpfchens ist die Integrität des N. radialis bedroht. Dies gilt besonders für die Luxation nach vorn, während bei der Luxation nach hinten der N. radialis einer Verletzung nicht ausgesetzt ist. Wenn die Dislokation mit Fraktur der Ulna verbunden ist, kann der Nerv viel leichter verletzt werden. Die Verletzung des Nerven findet gewöhnlich gleichzeitig mit der Luxation statt. Die Erscheinungen der Nervenverletzung entwickeln sich gewöhnlich bald danach. Die Diagnose ist leicht, die Prognose gut. In nur zwei von den 10 mitgeteilten Fällen war die Lähmung eine permanente geblieben, 6 Fälle waren geheilt, bei den anderen zwei Fällen war das Endresultat nicht zu ermitteln. Am besten gelingt die Wiederherstellung der Funktion natürlich dann, wenn die richtige Behandlung sobald wie möglich nach der Verletzung einsetzt. Sie besteht in Freilegung des Nerven und Behandlung der Luxation selbst. Bei der Nachbehandlung kommen Elektrizität, Massage, aktive und passive Bewegungen zur Anwendung.

C. *Poliklinische Fälle.*

In den letzten Jahren sind in der Poliklinik einige Fälle von Luxation des Radiusköpfchens vorgekommen, deren Rekonstruierung mir nur zum Teil gelungen ist. Es sind dies folgende:

Fall 1. W. R., 45 Jahre alt, stand am Morgen des 14. VI. 1921 auf einem Stuhl und wollte nach der oberen Fensterkante reichen. Plötzlich verlor er durch eine ungeschickte Bewegung das Gleichgewicht, und fiel zusammen mit dem Stuhl um. Dabei schlug er mit dem rechten Ellenbogen auf eine scharfkantige Stuhllehne auf und zog sich eine kleine Hautverletzung, begleitet von einer geringen Blutung in der Ellbogengegend, zu. Am Abend setzten Schmerzen ein, der Arm wurde blaurot, die Gelenkgegend schwoll an. Die Bewegungen waren nicht wesentlich gestört, jedoch

war ihre Ausführung mit heftigen Schmerzen verbunden. Der Arm mußte halbgebeugt gehalten werden. Am nächsten Tage suchte Patient einen Arzt auf, der die Sache, als im Gelenk liegend, bedenklich fand und ihn in die Poliklinik schickte. Auf Grund der Untersuchung und einer sofort gemachten Röntgenaufnahme wurde hier die Diagnose auf Luxation des Radiusköpfchens gestellt.

Die Reposition wurde ausgeführt, der Arm in eine Schiene gelegt und in Beugestellung mittelst einer Mitella fixiert. Es ließ sich aber dadurch keine Besserung erzielen, und nach 14 Tagen kam Patient wieder in die Poliklinik. Der Arm war jetzt abgeschwollen, die blaurote Färbung verschwunden, die Bewegungen aber noch immer schmerzhaft und behindert. Nun wurde wieder die Reposition ohne Narkose vorgenommen und ein Gipsverband angelegt. Acht Tage später sollen sich entzündliche Erscheinungen im Gelenk eingestellt haben, die Gelenkgegend wurde wieder blaurot und schwoll wieder an. Dies veranlaßte Patient, die Poliklinik abermals aufzusuchen. Hier wurde ein Verbandswechsel vorgenommen. Der neue Verband blieb dann 4 Wochen liegen. Nach seiner Entfernung war keine Steifheit des Gelenks eingetreten. Die Bewegungen waren zwar ausführbar, aber immer noch etwas schmerzhaft. Die Nachbehandlung bestand in Bewegungsübungen und Massage. Nach 6—8 Wochen stellte sich eine ziemliche Besserung ein, die fortwährend zunahm.

Das Röntgenbild zeigt deutlich die Luxation des Radiusköpfchens nach vorn und ein wenig nach außen vom Cond. ext. Das Köpfchen liegt über dem Capitulum humeri.

Jetziger Befund (5 Jahre nach der Verletzung): Die Gelenkgegend zeigt bei der Inspektion nichts abnormes bis auf einen kleinen Vorsprung in der Ellenbeuge, der nichts anderes ist, als das Radiusköpfchen selbst. Unterhalb des Condylus externus ist eine kleine, kaum noch merkliche Depression zu sehen. Die Bewegungsfähigkeit ist sehr wenig beeinträchtigt. Streckung und Rotationsbewegungen sind vollkommen frei, nur die Beugung ist etwas behindert. Bei forcierter passiven Beugung hört man ein knackendes Geräusch, das sicher daher rührt, daß das Radiusköpfchen an den Humerus sich anstemmt. Patient hat Schmerzen nur bei manchen „falschen" Griffen. In seinem Beruf als Beamter wird er nicht gestört, er kann den Arm sehr gut gebrauchen, sowohl beim Schreiben als auch bei seinen sonntäglichen gärtnerischen Arbeiten. Die Kraft des Armes ist erhalten.

Fall 2. W. G., 7 Jahre alt, war vom Roller auf die linke Seite gefallen, und zwar so, daß der linke Arm hinter den Rücken zu liegen kam und der Ellbogen auf die Erde aufstieß. Der Arm hing dann schlaff herab und konnte nicht bewegt werden. Diese Stellung konnte nur unter sehr heftigen Schmerzen aufgegeben werden. Eine Blutung war nicht da. Der aufgesuchte Arzt stellte einen Bruch der Ulna und eine Verrenkung des Radiusköpfchens fest, machte einen Notverband und überwies Patient in die Poliklinik.

Nach der Röntgenaufnahme wurde hier die Diagnose des Arztes bestätigt. In Narkose wurde die Reposition vorgenommen und in Beugestellung ein Gipsverband angelegt, den der Patient 4 Wochen anbehielt.

Nach dessen Entfernung konnte Patient jedoch noch immer keinen richtigen Gebrauch von seinem Arm machen. Bei der Abnahme des Verbandes fiel der Arm wieder herab und nahm wieder die schlaffe Streckstellung ein, die wegen der heftigen Schmerzen nicht aufgegeben werden konnte. Am stärksten war noch die Beugung behindert, während die Rotationsbewegungen gut ausgeführt werden konnten. Mit Massage, Heißluft und Bewegungsübungen wurde im Verlauf von 3 Monaten die volle Brauchbarkeit des Armes erzielt. Das Röntgenbild zeigt die Gelenkverhältnisse im ganzen gestört. Die Ulna ist in ihrem oberen Drittel hinten am Olecranon gebrochen. Radiusköpfchen liegt vor und etwas nach außen vom Cond. externus.

Jetziger Befund (4 Jahre nach der Verletzung): Am Arm des für sein Alter ziemlich kräftig entwickelten, jetzt 11jährigen Jungen fällt nichts besonderes auf. Alle Bewegungen sind vollkommen frei. Die Luxation hat keine Folgen gehabt.

Fall 3. E. W., 13 Jahre alt. Die Mutter gibt an, daß das Kind sehr schwach zur Welt gekommen war. Es fing spät zu gehen an und war vielfach gefallen. Als es 6 Jahre alt wurde, merkte die Mutter, daß der Rücken sich nach der rechten Seite hin etwas gekrümmt hatte und daß die rechte Brusthälfte viel flacher und schwächer war als die linke. Der Zustand des Kindes wurde immer schlimmer. Im Laufe der Jahre fiel der Mutter auch die abnorme Stellung des rechten Armes auf. Als 13jähriges Mädchen kam das Kind endlich in die Poliklinik. Eine Röntgenaufnahme ermöglichte dann die Diagnose auf kongenitale Luxation des Radiusköpfchens nach vorn und etwas nach außen. Die operative Behandlung des Leidens wurde der Mutter vorgeschlagen, jedoch lehnte sie es ab.

Im Röntgenbild erscheint der Radius schwach entwickelt, das Köpfchen steht nach vorn und etwas nach außen luxiert, ist abgerundet und nicht sehr scharf vom schwach angedeuteten Hals abgegrenzt. Das Spatium interosseum ist abnorm weit. Das untere Humerusende ist erheblich verbildet. Außerdem fällt die Ablenkung der Gelenkachse im Sinne eines Cubitus valgus ins Auge.

Jetziger Befund: Das jetzt 18jährige Mädchen, das auch geistig zurückgeblieben ist, schielt mit dem rechten Auge. Bei supiniertem und extendiertem Vorderarm fällt eine starke Ablenkung desselben nach außen auf. Epicondylus lateralis scheint abgeflacht zu sein, und dies steigert noch mehr den Cubitus valgus. Die Beugung ist fast vollständig möglich. begleitet immer von einem leisen, knackenden Geräusch im Gelenk. Die Streckung ist etwas behindert. Beim Uebergang von der Beugung in die Streckung beschreibt der Vorderarm einen nach innen konvexen Bogen. Die Rotationsbewegungen sind ebenfalls behindert. Die Kraft des Armes ist erhalten.

Fall 4. G. S., 12 Jahre alt, wollte am 9. VII. 1924 bei gymnastischen Uebungen die Stange einer Seilschaukel fassen, was ihm aber nur mit der linken Hand gelang. Er verlor dabei das Gleichgewicht und fiel auf beide vorgestreckten Hände. Dabei drehte Patient die Rechte so um, daß die ganze Wucht des Körpers auf dem rechten Arm ruhte. Nach dem Fall

bemerkte Patient einen Vorsprung in der Ellenbeuge sowie eine Schwellung der Gelenkgegend. Die Bewegungsfähigkeit war stark eingeschränkt, aber Schmerzen hatten nicht eingesetzt. Beugung war nur bis zum rechten Winkel möglich, Streckung nicht vollkommen, Pro- und Supination stark behindert. Vorderarm stand gleich nach der Verletzung in Valgus-Stellung. Auf der Rettungswache, wo Patient hingebracht wurde, stellte man keinen Bruch fest und machte nur einen Umschlag. Am nächsten Tage kam Patient in die Poliklinik, wo eine Röntgenaufnahme angefertigt und die Diagnose auf Luxation des Radiusköpfchens gestellt wurde. Ohne Narkose wurde die Reposition ausgeführt, der Arm in eine Pappschiene gelegt und 14 Tage so getragen. Nach Entfernung des Verbandes Massage, Uebungsbewegungen, Heißluft. Die Bewegungsfähigkeit stellte sich allmählich wieder ein, jedoch blieb der Vorsprung in der Ellenbeuge zum Teil noch bestehen. Dem Patienten soll empfohlen worden sein, die „Absägung des Vorsprungs" vornehmen zu lassen, was er ablehnte.

Das Röntgenbild zeigte die Verlagerung des Radiusköpfchens nach vorn über das Capitulum humeri. Auffallende Unregelmäßigkeiten sind an keinem der das Gelenk bildenden Knochen zu sehen, mit Ausnahme eines kleinen Abrisses an der medialen Humerusepiphyse.

Jetziger Befund (2 Jahre nach der Verletzung): Am Ellbogengelenk sieht man unterhalb des Condylus externus, wo normalerweise das Radiusköpfchen steht, eine kleine Lücke. Das Köpfchen selbst ist auf dem Condylus externus deutlich zu fühlen. Auch hier besteht ein leichter Valgismus. Die Bewegungen sind fast normal. Nur Beugung ist noch etwas behindert und bis etwas über den rechten Winkel möglich. Pronation und Supination sind vollständig frei. Streckung ist vollständig möglich, es besteht sogar Ueberstreckungsmöglichkeit.

Fall 5. E. P., 13 Jahre alt, fiel beim Spiel am 12. II. 1925 auf die nach hinten, zum Schutz vor dem Fall auf den Rücken, ausgestreckten Hände. Gleich danach konnte Patient den rechten Arm nicht bewegen und mußte ihn mit der linken Hand in einer Stellung zwischen Pro- und Supination und etwas gebeugt halten. Diese Stellung des Vorderarmes konnte nur unter heftigen Schmerzen aufgegeben werden. Die Bewegungsfähigkeit war stark eingeschränkt. Pro- und Supination waren sehr behindert, Beugung und Streckung nur in geringen Grenzen ausführbar.

Sofort nach dem Unfall wurde Patient in eine Unfallstation gebracht, wo ein Notverband angelegt wurde. Am nächsten Tage suchte Patient die Poliklinik auf. Es wurde ein Röntgenbild gemacht, und die Diagnose auf Luxation des Radiusköpfchens gestellt. Am 14. II. wurde die unblutige Reposition in Narkose ausgeführt und ein Gipsverband angelegt. Bei der Entfernung des Verbandes nach 8 Tagen war der Arm noch nicht bewegungsfähig. Er wurde dann mit Bewegungsübungen, Massage und Heißluft weiter behandelt, bis sich allmählich die Bewegungsfähigkeit wieder einstellte, so daß der Junge bald von seinem Arm vollständigen Gebrauch machen konnte, ohne dabei Schmerzen zu haben.

Das Röntgenbild zeigt das Radiusköpfchen nach hinten verlagert, es liegt hinter dem Capitulum humeri neben dem Olecranon. Das Köpfchen hat ein normales Aussehen, Unebenheiten sind nicht zu sehen. Das Humeroulnargelenk ist in seiner Konfiguration nicht gestört.

Jetziger Befund (1 Jahr nach der Verletzung): Bei der Inspektion der Gelenkgegend und des Armes fällt nichts abnormes auf. Die Bewegungen gehen frei vonstatten. Streckung, Beugung, Rotation sind vollkommen ausführbar, ja es ist sogar eine Ueberstreckung möglich. Die Kraft des Gelenkes ist erhalten. Bei seiner Arbeit wird Patient gar nicht gestört.

Fall 6. O. R., 27 Jahre alt, geriet am 17. VIII. 1925 in einer Motormühle mit dem rechten Arm in einen Triebriemen. Genauere Angaben über diesen Vorfall vermag Patient nicht zu machen. Er konnte den Arm danach nicht mehr gebrauchen und begab sich daher in ärztliche Behandlung. Durch Streckverband und Bewegungsübungen wurde keine Besserung erzielt.

Am 23. IV. 1926 kommt Patient in die Poliklinik. Die Bewegungen seines rechten Armes sind bis zu einem gewissen Grade gestört. Am meisten ist die Beugung gestört, welche aktiv nur um 30° möglich ist. Pro- und Supination sind aktiv möglich, Streckung ist aktiv normal.

Im Röntgenbild erscheint das Radiusköpfchen auf dem Capitulum humeri stark vorspringend. Außerdem ist im mittleren Drittel der Ulna eine Fraktur mit starker Splitterung und mässiger Kallusbildung zu sehen. Die Fragmente sind verschoben: das untere liegt parallel dem Radius, das obere ist gegen den Radius hin verschoben. Im Spatium interosseum sind einige Splitter zu sehen.

Am 26. IV. nimmt Prof. Klapp die Operation vor. Mittelst eines bogenförmigen Schnittes wird das Radiusköpfchen freigelegt und durch Exstrippation der Verwachsungen aus diesem gelöst. Das Fach für das Köpfchen ist völlig verschwunden und wird daher mittelst eines Handschuhweiters geschaffen. Es gelingt aber nicht, das Köpfchen in seine Stelle zu reponieren; daher wird es zwecks Anlegung einer Extension mit Draht umschlungen. Durch das Olecranon wird in der Längsrichtung eine Drahtextension gelegt. Ferner wird die Ulna an der alten Frakturstelle, die inzwischen schlecht geheilt ist, osteotonürt, und schließlich durch die Basis der Metacarpi II—V eine Drahtextension gelegt. Die Wunde über dem Radiusköpfchen wird verschlossen, und die Drähte um dasselbe herumgeleitet. Lagerung im rechten Winkel des Ellbogengelenkes. An der Extension der Metacarpi und als Gegenzug am Olecranon werden je 9½ Kilo angehängt; an der Drahtschlaufe um das Radiusköpfchen werden 10 Pfund angehängt. Am Tage nach der Operation wird durch eine Röntgenaufnahme festgestellt, daß noch keine wesentliche Veränderung der Stellung eingetreten ist. Am 28. IV. wird wieder eine Röntgenaufnahme gemacht. Das Köpfchen ist jetzt um ein sehr erhebliches Stück herabgekommen und steht annähernd an normaler Stelle. Am 12. 5. wird die Extension abgenommen, am 14. V. wird ein trockener Verband angelegt und Bewegungsübungen vorgenommen. Am 20. V. sind die Bewegungen aktiv bis über den rechten Winkel möglich. Patient wird als geheilt entlassen.

Von den angeführten 6 Fällen waren vier frisch zur Behandlung gekommen, bei den anderen zwei handelte es sich

einmal um eine spät entdeckte kongenitale Luxation, das andere Mal um eine 8 Monate alte Verletzung. Viermal betraf die Verletzung jugendliche Individuen im Alter zwischen 7 und 13 Jahren und zweimal Erwachsene. Die reine Luxation nach vorn war einmal vertreten, die Luxation nach vorn und etwas nach außen viermal, davon zweimal kombiniert mit Fraktur der Ulna im oberen oder mittleren Drittel, die Luxation nach hinten einmal.

Zweimal entstand die Luxation durch Fall auf den Ellbogen oder Stoß mit demselben auf eine Kante oder auf die Erde. Im dritten Fall war die Luxation angeboren, wofür auch die sie begleitenden Deformitäten sprechen: Schwache Entwicklung der rechten Brusthälfte, Skoliose nach rechts, Schielen mit dem rechten Auge, erhebliche Verbildung des unteren Humerusendes. Im vierten Fall entstand die Luxation wahrscheinlich durch eine starke Pronation und Radialabduktion der vorgestreckten Hände. Im fünften Fall haben wir fast denselben Entstehungsmechanismus mit dem Unterschied, daß hier der Arm beim Fall überstreckt wurde. Im sechsten Fall konnte die Entstehungsweise nicht eruiert werden.

In allen Fällen waren die Bewegungen nach der Verletzung mehr oder weniger stark behindert. Am stärksten war in fast allen Fällen die Beugung gestört. Bei der kongenitalen Luxation bestand ein starker Cubitus valgus, ebenso im vierten Fall.

Die Behandlung der frischen Fälle bestand in Reposition in oder ohne Narkose und Verband in winkliger Stellung auf 2—4 Wochen, dann Bewegungsübungen, Massage, Heißluft. In zwei Fällen war das Resultat vorzüglich, in anderen zwei blieb die Beugung dauernd etwas behindert. Bei der kongenitalen Luxation wurde die operative Behandlung schon damals, als die Patientin als 13jähriges Kind in die Poliklinik gekommen war, der Mutter vorgeschlagen, sie lehnte es jedoch ab, die Operation vornehmen zu lassen. Jetzt würde die Behandlung infolge der bestehenden Veränderungen im Gelenk und an seinen knöchernen Komponenten kaum noch Aussichten auf Erfolg haben.

Im sechsten Fall, der ja als veraltete Luxation in die Poliklinik kam und noch dazu mit Fractura ulnae male sanata im mittleren Drittel kombiniert war, war die Reposition schon von vornherein ausgeschlossen. Es wurde daher die Arthrotomie ausgeführt und nach Ablösung des Köpfchens aus den Verwach-

sungen, die Repositionen mit Hilfe der permanenten Extensionen bewirkt. Das funktionelle Resultat war sehr gut.

Die vorliegende Arbeit habe ich während der Ferien (März-April) 1926 sowie im Verlaufe der ersten Hälfte des laufenden Sommersemesters gemacht.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Klapp, der mir die Anregung zu ihr gab und mir die in den letzten Jahren in der Poliklinik behandelten Fälle von Luxation des Radiusköpfchens in liebenswürdiger Weise überließ, spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Zu bestem Dank bin ich auch Herrn Dr. Beck verpflichtet, der die Liebenswürdigkeit hatte, die Arbeit durchzusehen.

Berlin-Charlottenburg, den 25. Juni 1926.

cand. med. Alb. Beracha.

Literatur-Verzeichnis.

Albert, Ed.: Diagnostik der chirurgischen Krankheiten. Wien 1912.

— Spezielle Chirurgie, Bd. 1, S. 523. Wien 1898.

Ashhurst: Treatment of dislocation of the head of the radius complicated by fracture of the ulna. Annals of surgery, X. 1912.

Baisch, B.: Luxatio radii bei pathologischem Cubitus valgus. Dtsch. Zeitschrift f. Chir., Bd. 109, S. 113.

Bardeleben: Lehrbuch der Chirurgie u. Operationslehre, Bd. 2. Berlin 1880.

Bardenheuer, B.: Die Verletzungen der oberen Extremität, II. Tl., S. 86—126. Dtsch. Chirurgie, Lieferung 63a. Stuttgart 1888.

— Behandlung der Frakturen und Luxationen der Extremitäten, S. 75. Stuttgart 1890.

— Allgemeine Lehre von den Frakturen und Luxationen. Stuttgart 1907.

Blodgett: Congenital luxation of the head of the radius. American journal of orthop. Chir. Refer. im Zbl. f. Chir. 1907, 5, 79.

Bonn: Klinische und experimentelle Beobachtungen an irreponierten Radiusluxationen im Wachstumsalter. Chir. Kongreß, 49. Tagung, Berlin. Ref. Zentralorg. f. d. ges. Chir., 1925, S. 717.

Bunge, R.: Zur operativen Behandlung der irreponiblen Luxationen im Ellbogengelenk. Archiv f. klinische Chir., Bd. 60, S. 557.

Burger, C. G.: Die Verrenkungen der Knochen, S. 153. Würzburg 1854.

Busch, W.: Beitrag zur Lehre von den Luxationen. Archiv f. klin. Chir., Bd. 4, 1863.

Chlumsky, V.: Ueber Subluxation des Radiusköpfchens bei Kindern. Zeitschrift f. orth. Chir., Bd. 29, 1911, S. 213.

Choyce, C. C.: A system of surgery. London 1923.

Chryssatis: Doppelseitige kongenitale Radiusluxation nach vorn. Revue d'orthopédie, Bd. 9, Nr. 6, 1922. Ref. im Zentralorgan f. d. gesamte Chir., Bd. 21, S. 448.

Dörfler, H.: Fraktur der Ulna in ihrem oberen Drittel kombiniert mit Luxation des Radius. Dtsch. Ztschr. f. Chir., Bd. 23, 1886.

Dollinger, B.: Kongenitale Luxation beider Radii. Zentralorgan f. die ges. Chir., Bd. 10, 1921.

Dreifuß, A.: Ueber die isolierte Luxation des Capitulum radii nach vorn. Ztschr. f. orth. Chir., Bd. 17, 1906, S. 257.

Eden-Guleke: Handbuch der praktischen Chirurgie, 5. Aufl., S. 244. Stuttgart 1922.

Erlacher, Ph.: Subluxatio radii perannularis. Dtsch. Ztschr. f. Chir., Bd. 126.

Großman, I.: Subluxation of the head of the radius. Ref. im Zentralorg. f. die ges. Chir., Bd. 11, 1921.

Haenisch: Ueber die Nearthrosenbildung bei Luxatio radii anterior inveterata. Inaug.-Dissert., Zürich, 1904. Ref. im Ztbl. f. Chir., 1905, S. 235.

Hamilton: Knochenbrüche und Verrenkungen. Göttingen 1877.

Helferich: Traumatische Frakturen und Luxationen. Lehmanns medizinische Atlanten. München 1914.

Hoffa, Alb.: Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. Würzburg 1896.

— Orthopädische Chirurgie, S. 23. Stuttgart 1921.

Holmes: A system of surgery, vol. II. London 1870.

Kölliker, Th.: Deformitäten im Bereiche der oberen Extremität. Handbuch der orthop. Chir. Leipzig.

König: Spezielle Chirurgie, Bd. III, S. 262. Berlin 1905.

Kraus, Amedeo: Un nuovo caso di lussazione congenita del capitello del radio. (Ein neuer Fall von angeborener Luxation des Radiusköpfchens). Il Policlinico, Firenze, 1922. Ref. im Zentralorg. f. die Chir., Bd. 16. 1922.

Krönlein: Die Lehre von den Luxationen. Dtsch. Chir., Liefer. 26, S. 31. Stuttgart 1882.

Künne, Br.: Die Kombination der „angeborenen" Luxation des Radiusköpfchens mit der Littleschen Krankheit. Ztschr. f. orth. Chir., Bd. 31, 1913, S. 138.

Lange-Spitzy: Chirurgie im Kindesalter. Pfaundler-Schloßmanns Handbuch der Kinderheilkunde, Bd. 5. Leipzig 1915.

v. Lesser: Isolierte Luxation des Capitulum radii in die Ellenbeuge. Zbl. f. Chirurgie, 1888, S. 459.

Löbker, K.: Ueber die Behandlung gewisser Luxationen und Frakturen des Capituluum radii durch Resektion. Wiener med. Presse, 1883, S. 1060.

— Ueber gewisse Verletzungen im Humeroradialgelenk. Deutsche Gesellschaft für Chir., 1886. Ztbl. f. Chir. 1886, Nr. 24.

Lohmüller, K.: Beiträge zur Luxation des Capituluum radii. Deutsche Zeitschrift f. Chir., Bd. 39, 1909.

Ludloff: Die Subluxatio radii und die Bewegungsbeschränkung im Ellbogengelenk. Ztschr. f. orth. Chir., Bd. 5, 1910.

Oberst, M.: Frakturen und Luxationen, I. Tl., Hamburg 1901.

v. Pitha: Handbuch der Chirurgie. Bd. IV, Abt. II. Stuttgart 1868.

Perrin: Les fractures du cubitus accompagnées de luxation de l'extrémité supérieure. These, Paris 1909. Ref. im Zbl. f. Chir., 1909. S. 1653.

de Quervain: Spezielle chirurgische Diagnostik. Leipzig 1922.

Radestock: Ueber die isolierte Radius-Luxation nach vorn. Ztbl. f. Chir., Bd. 15, 1888, Nr. 3.

Richter: Lehrbuch von den Brüchen und Verrenkungen der Knochen. Berlin 1833.

Roello, Giov.: Eine seltene Variation von Ellbogengelenkluxation: Luxatio posterior radii bei einem Kinde. Chirurgia degli organi di movimento, Bd. 7, H. 5/6, 1923. Ref. im Zentralorgan f. die ges. Chir., Bd. 25, 1924.

Roser: Handbuch der anat. Chirurgie. Tübingen 1875.

Schröter, P.: Die traumatische laterale Luxation des Radiusköpfchens. Arch. f. klin. Chir., Bd. 46, 1893.

Schüßler: Zur Behandlung veralteter Luxationen im Humeroradialgelenk. Zbl. f. Chir., Bd. 14, 1887, Nr. 7.

Sprengel: Ein Fall von blutiger Einrenkung des Radiuskopfes. Deutsche Ges. f. Chir., 1905.

— Zur Behandlung veralteter Luxationen im Humerusradialgelenk. Ztbl. f. Chir., 1886, Nr. 10.

Streubel: Prager Vierteljahresschrift f. die praktische Heilkunde. 1850. 1. 2.

Stetten, de Witt: Musculo-spiral (radial) paralysis due to dislocation of the head of the radius. Annals of surgery, VIII, 1908.

Tillmann, H.: Lehrbuch der speziellen Chirurgie, Leipzig, 1911, S. 712.

Tourneux, I. P.: Un cas de luxation isolée de la tête du radius en arriere. Société anatomique. Bulletins et memoires année 88, 1913, IV.

Vogt, P.: Die chirurgischen Krankheiten der oberen Extremität. Stuttgart 1881, S. 188.

Vonviller u. *Preiß:* Ueber einen seltenen Fall von Nearthrosebildung bei Luxation des Capituluum radii nach vorn-außen. Deutsche Ztschr. f. Chir., Bd. 159, S. 174.

Wagner: Ueber isolierte Luxation des Radius nach außen mit Abbruch des inneren Randes seines Köpfchens. Ztbl. f. Chir., 1886, S. 93.

Wilms-Guleke: Chirurgie des Ellbogens u. Vorderarms. Im Garré-Küttners Handbuch der prakt. Chir., Bd. 5, 1922, S. 186.

Wullstein-Wilms: Lehrbuch der Chirurgie. Jena 1920.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	3
A. Angeborene Luxation des Radiusköpfchens	5
B. Erworbene Luxation des Radiusköpfchens	8
I. Spontanluxation	8
II. Traumatische Luxationen	10
1. Luxation nach vorn	11
2. Subluxation nach vorn	22
3. Luxation nach hinten	27
4. Luxation nach außen	32
5. Luxation des Radiusköpfchens und Radialislähmung	38
C. Fälle der Poliklinik und Klinik	40

Lebenslauf.

Der Kandidat der Medizin, Albert Beracha, bulgarischer Staatsangehöriger, geboren am 25. 6. 1902 in Sofia, hat die Grundschule und das Gymnasium ebendaselbst im Jahre 1920 absolviert. Sein erstes Semester (1920/21) verbrachte er an der medizinischen Fakultät zu Brünn, Tschechoslowakei, die folgenden fünf (1921 bis 1923) in Berlin. Das Physikum bestand er im Oktober 1923 in Sofia, wo er dann an der dortigen medizinischen Fakultät zwei Semester (1923/24, 1924) verbrachte. Krankheitshalber mußte er das folgende Winter-Semester (1924/25) verlieren, um sich dann im Sommer-Semester 1925 an der Berliner Medizinischen Fakultät wieder immatrikulieren zu lassen. Und nun gelangt er an derselben zum Abschluß seines Studiums.